

ELOS

**ENTRE A FORMAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA
E AS NOVAS TECNOLOGIAS**

**Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção**

ELOS
ENTRE A FORMAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA
E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Cleides A. Rocha

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em
Engenharia de Produção**

**Florianópolis
2001**

Cleides A. Rocha

ELOS
ENTRE A FORMAÇÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA
E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a
obtenção do título de **Mestre em Engenharia de**
Produção no Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 09 de março de 2001.



Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D
Coordenador do PPGE

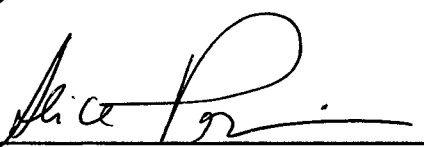
BANCA EXAMINADORA



Profa. Édis Maíra Lapólli, Dra.



Profa. Ana Maria B. Franzoni, Dra.



Profa. Alice T. C. Pereira, Ph.D.

Aos meus pais Antônio Miguel e Maria Aparecida,
aos meus irmãos Cláudia,
César Antônio, Cleiton Antônio e
ao meu cunhado Luiz Carlos,
companheiros de todas as iniciativas,
os meus agradecimentos
pelos seus irrestritos apoios e compreensões.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina;
À coordenação do curso, em
especial ao coordenador acadêmico Prof. Alejandro Martins;
À orientadora Profa. Édis Mafra Lapolli,
pelo acompanhamento pontual, amigo e competente;
À Profa. Ana Maria Franzoni, pela assistência e carinho;
À monitora Patrícia Jantsch Fiúza;
À secretária e colega do curso Denise Araújo;
À amiga e companheira do curso Rozana Oliveira;
Aos professores do Curso de Pós-Graduação
Vânia Ribas Ulbricht, Sônia Maria Pereira,
Regina Bolzan, Janae Martins,
Elizabeth Sueli Specialski, Alessandra Schweitzer,
Fernando O. Gauthier, Fabiane B. Vavassori e
Alice Teresinha Cybis Pereira;
À todos os colegas do curso pela amizade e carinho;
À todos que direta ou indiretamente
contribuíram para a realização desta pesquisa.

“O extraordinário é que o “papa da comunicação” tenha tido uma visão(previsão) tão lúcida do fenômeno da escolarização do futuro, sem que seja, propriamente, um educador. Acontece, porém, que só agora os educadores estão tomando consciência de que a educação é um processo de comunicação e as melhores possibilidades da didática prospectiva estão na “teoria da informação”, área em que atua McLuhan. As faculdades de comunicação podem vir a ser, no futuro, as verdadeiras escolas de “formação do professor”, se é que a função de professor vai sobreviver às mutações pedagógicas que estão em vias de ocorrer, pelo menos nos países de civilização pós-industrial.”
Lauro de Oliveira Lima,
Mutações em educação, segundo McLuhan(1971).

Sumário

Lista de Siglas.....	p.viii
Resumo.....	p. ix
Abstract.....	p. x
1 INTRODUÇÃO.....	p. 1
1.1 Origem do Trabalho	p. 1
1.2 Objetivos do Trabalho	p. 5
1.2.1 Objetivo Geral	p. 5
1.2.2 Objetivos Específicos	p. 5
1.3 Justificativa do Trabalho.....	p. 6
1.4 Estrutura do Trabalho	p. 9
2 O PROBLEMA: A LIÇÃO SABEMOS DE COR, SÓ NOS	
RESTA ... ?	p. 11
2.1 Considerações Iniciais	p. 11
2.2 Mudança de Visão	p. 12
2.3 Ciência e sua Relação com a Educação	p. 14
2.4 Educação e Novas Tecnologias	p. 19
2.5 O Ensino de Física	p. 21
2.6 Considerações Finais	p. 28
3 O DESAFIO DA EDUCAÇÃO: ARQUITETAR NOVAS	
MENTALIDADES	p. 30
3.1 Que Professor Queremos Formar ?	p. 30
3.2 Tecnologia e Formação dos Professores	p. 32
3.3 As Licenciaturas e a Formação Docente no Brasil.....	p. 42
3.4 Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade	
Didática no Ensino de Ciências	p. 47
3.4.1 Um Ponto de Vista Teórico	p. 49
3.4.1.1 A Competência Disciplinar	p. 49
3.4.1.2 A Habilidade Didática	p. 53
3.4.2 Algumas Consequências Práticas na Formação do	
Professor.....	p. 57
3.4.2.1 A Formação Inicial.....	p. 58
3.4.2.2 A Formação em Serviço	p. 61
3.5 Paulo Freire e os Saberes Necessários à Prática Educativa	p. 68
3.6 Um Panorama do Ensino de Graduação a Distância no	
Brasil	p. 73
3.6.1 O que é o Ensino a Distância ?.....	p. 73
3.6.2 Ensino a Distância X Ensino Presencial	p. 75
3.6.3 Quem Pode Oferecer Cursos de Graduação a Distância.....	p. 77
3.6.3.1 Regulamentação do EAD no Brasil	p. 77
3.6.3.2 Instituições Credenciadas para Oferta de Cursos de	
Graduação a Distância no Brasil	p.79

3.6.3.3 Indicadores de Qualidade para Cursos de Graduação a Distância	p. 81
3.7 O Prazer da Física e da Arte de Ensinar	p. 83
3.7.1 Conhecimentos de Física	p. 83
3.7.2 Competências e Habilidades a serem Desenvolvidas em Física	p. 97
3.7.2.1 Representação e Comunicação	p. 97
3.7.2.2 Investigação e Compreensão	p. 98
3.7.2.3 Contextualização Sócio-Cultural	p. 99
3.8 O Papel da Experimentação no Ensino de Física	p. 99
4 A PROPOSTA: UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA PARA UMA FORMAÇÃO PROMISSORA (UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA A DISTÂNCIA).....	p.102
4.1 Considerações Iniciais	p.102
4.2 A Análise : Primeira Fase de Desenvolvimento da Proposta de Curso	p.103
4.2.1 Introdução.....	p.104
4.2.2 Justificativa	p.105
4.2.3 Tema	p.107
4.2.4 Público Alvo	p.107
4.2.5 Verificação das Condições de Acesso	p.108
4.2.6 Perfil dos Professores	p.109
4.2.7 Descrição	p.110
4.2.8 Significância Social e Viabilidade Econômica	p.110
4.2.9 Referencial Teórico	p.113
4.2.10 Possibilidade de Implantação e Funcionamento do Curso.....	p.115
4.2.10.1 Como e Onde	p.115
4.2.10.2 Integração com Políticas, Diretrizes e Padrões de Qualidade Definidos para o Ensino Superior como um Todo e para o Curso Específico	p.118
4.2.10.3 Desenho do Projeto : A Identidade da Educação a Distância.....	p.120
4.2.10.4 Equipe Profissional Multidisciplinar	p.123
4.2.10.5 Comunicação/Interatividade entre Professor e Aluno.....	p.125
4.2.10.6 Qualidade dos Recursos Educacionais	p.127
4.2.10.7 Infra-Estrutura e Apoio	p.130
4.2.10.8 Avaliação de Qualidade Contínua e Abrangente	p.132
4.2.10.9 Convênios e Parcerias	p.135
4.2.10.10 Edital e Informações sobre o Curso de Graduação a Distância	p.136
4.2.10.11 Custos de Implementação e Manutenção da Graduação a Distância	p.138
4.2.11 Resultados Esperados	p.149
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	p.141
FONTES BIBLIOGRÁFICAS	p.145

Lista de Siglas

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CES	Conselho de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional da Educação
DOU	Diário Oficial da União
EAD	Ensino a Distância
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
MEC	Ministério da Educação
TIC	Tecnologias de Informação e das Comunicações

Resumo

ROCHA, Cleides A. . **Elos entre a formação para o ensino de Física e as novas tecnologias**, Florianópolis, 2001, 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001 .

Neste trabalho são apresentadas reflexões a respeito da formação docente no Brasil. Principalmente a formação para o “ensino” de Física e o ensino a distância. Diante dos avanços tecnológicos ligados às telecomunicações, o rápido desenvolvimento e a popularização da Internet possibilitando um novo ambiente de aprendizagem; é apresentado um panorama do ensino de graduação a distância no nosso país e feita a primeira fase de uma proposta para o desenvolvimento de um curso de graduação a distância em “ensino” de Física. Um ambiente de aprendizagem virtual construtivista, que tem em vista contribuir tanto para a possibilidade de se fortalecer a capacidade de alunos brasileiros aprender e se interessar pela Física, quanto para a necessidade de melhorar a formação de professores para o “ensino” de Física, no ensino fundamental e médio. É preciso construir elos entre a formação docente para o “ensino” de Física e as novas tecnologias, trazendo contribuições significativas para a expansão e melhoria dos sistemas de ensino.

Palavras-chave : Formação de professores, física, ensino a distância .

Abstract

ROCHA, Cleides A. . Elos entre a formação para o ensino de Física e as novas tecnologias, Florianópolis, 2001, 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001 .

In this work reflections are presented about the “teaching” formation in Brazil. Mainly the formation directed to the Physics teaching and also to distance teaching. In face of technological advances connected to the telecommunications, the fast development and popularization of Internet have made possible a new teaching environment. It's presented an overview of distance teaching at graduation level our country and created a first stage of a proposal to the development of a course of distance graduation in Physics “teaching”. An environment of virtual constructivistic teaching, that contributes to the possibility to strenghten the capacity of the brazilian studentes to learn and be interested in Physics, as far as to the necessity to improve the formation of teachers in Physics “teaching” for junior and high school. It's necessary to build links between the teaching formation in Physics “teaching” and new technologies, bringing significative contributions to the expansion and improvement of the educational system.

Key words : Formation of teachers, Physics, long-distance teaching.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Origem do Trabalho

De um lado, encontram-se os estudantes atraídos e até mesmo “seduzidos” pela tecnologia. De outro lado, os professores e as suas dificuldades para acompanhar o atual processo evolutivo.

O processo de melhoria do ensino passa indiscutivelmente pela formação dos professores sendo necessário, portanto, investir na qualidade da formação desse profissional. Se considerarmos o professor dentro do novo conceito de educação com boa formação superior e uma forte educação continuada, ele terá segurança para superar a perplexidade diante do novo.

A ausência do estudo dos aspectos ciência/tecnologia/sociedade tem como consequência o pouco interesse desenvolvido pelos aprendizes em relação ao estudo da ciência, no caso a Física. Pelo menos, parte dos aprendizes vêem a necessidade de relacionar a ciência com o mundo que os rodeia, com suas aplicações e seus contornos, apesar da imagem deformada que recebem e que produzem, na grande maioria dos casos, um desconhecimento total da possibilidade da Física transformar a sua aprendizagem em algo apaixonante.

Unindo estas questões ao fato de que a escola deve passar a viver em consonância com as realidades que estão do lado de fora de seus portões e deixar de praticar um modelo de ensino baseado em procedimentos

reprodutivistas e conteudistas que apenas mantêm a subcultura escolar, se propõe neste trabalho uma reflexão e um curso sobre/para a formação do docente que deseja “ensinar” Física ou que já esteja envolvido com o “ensino” de Física, mas sem ser habilitado para tal.

Uma alternativa para aqueles que desejam se graduar na área da Ciência Natural, a fim de elaborar e sistematizar os conteúdos de Física, tanto na teoria como na experimentação real e virtual. Buscando e relacionando assim, os elos entre as novas tecnologias e a formação para o “ensino” de Física. Atingindo de maneira congruente, as várias dimensões da inteligência humana em virtude das aptidões individuais e das capacidades diferenciadas de aquisição de conhecimentos.

Tarefa muito complexa para todos aqueles que lidam com a educação atualmente, pois, este é um dos caminhos que vai levá-los a tornar a aprendizagem da Física mais atraente e eficaz. Aprender a realizar um processo de ensino-aprendizagem estimulante e automotivador, tendo como parâmetro o desenvolvimento de um ambiente construtivista de aprendizagem, enriquecido com informações teóricas e práticas que provoquem a atividade compartilhada dos docentes e discentes.

O futuro docente aprenderá a aprender para poder conquistar seu espaço, “ensinando” a Física através de uma metodologia atualizada, moderna, agradável e prazerosa. Podendo ser uma porta para uma mudança de postura e atualização de muitos cursos “ultrapassados” de Física. Tornando, assim, nossos alunos mais preparados para a vida e cidadãos do mundo.

A LDB(Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira) incentiva “(...) o

desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino (...). Esta modalidade de educação aparece citada nove vezes na LDB, o que aconteceu pela primeira vez numa lei brasileira, demonstrando assim o reconhecimento da sua importância e a vontade política de sua implementação.

Por sua vez, a Associação Brasileira de Tecnologia Educacional, em vários dos seus seminários, tem enfatizado que “a educação a distância é um dos únicos mecanismos do qual o País pode lançar mão para diminuir as diferenças sociais e dar dignidade a seu povo”.

A utilização do EAD no curso de formação de professores que desejam “ensinar” a Física torna-se, pois, um imperativo na atualidade, não só pela possibilidade de seu uso no campo da educação não formal, como pelo seu papel complementar do sistema convencional de ensino, possibilitando a compreensão de forma mais crítica e universal da realidade dos fenômenos naturais ou não, que intervêm no dia-a-dia. E ao mesmo tempo, levar ao questionamento sobre quais as melhores metodologias e/ou estratégias que estão sendo usadas e que poderão ser usadas para se conseguir transmitir e construir os conhecimentos. Construção que o futuro docente terá seqüência com os seus discentes quando estiver ministrando aulas de Física para o ensino fundamental e médio.

Ao analisar a conjuntura social, política, econômica e educacional, nesse início de milênio, percebe-se que não é mais papel do professor de Física, transmitir conteúdos desvinculados da vida cotidiana, apresentados como verdades absolutas. Vive-se um momento em que as informações circulam

numa sociedade com maior fluência, devido ao desenvolvimento tecnológico. A escola começa a redefinir, enquanto espaço relacionado ao conhecimento. A produção do conhecimento está diretamente ligada à necessidade de sobrevivência do homem. À medida que ele busca suprir estas necessidades práticas, ele soma ao senso comum o conhecimento científico, consolidando-se assim, a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

No contexto em que vivem os discentes, a escola pode ser um excelente local de encontro com os amigos, mas “difícilmente está sendo um lugar onde a descoberta do conhecimento é sinônimo de prazer”, principalmente quando se trata de Física.

Numa nova educação, o espaço escolar e o papel do professor também se reconstituirão e permanecerão. A escola não deve temer e nem superestimar o seu diálogo com os meios de comunicação e o uso de novas tecnologias, pois um meio contamina o outro, um alimenta o outro. A catástrofe e a perda de espaço só virão se um dos lados desse processo recusar o outro com violência.

O trabalho de pesquisa, em nível de dissertação, se originará dos resultados dos estudos que serão realizados através :

- da Internet (fontes de informação digitais). Diante do potencial dessa “supermídia”, serão feitas possíveis análises e comparações entre alguns trabalhos realizados e/ou em andamento para que se concretizem os objetivos almejados;
- de fontes de informação impressas(obras disponíveis em papel);
- da experiência profissional da autora deste trabalho, como

professora de Física (no ensino fundamental, médio e superior) .

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

- Contribuir para a democratização de oportunidades de acesso ao saber e ao conhecimento científico, promovendo a melhoria da educação universitária no “ensino” de Física e sua integração com a sociedade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Propor o desenvolvimento de um curso de graduação em “ensino” de Física a distância, para formar professores para o ensino fundamental e médio;
- Promover a reflexão sobre a formação do professor que está “ensinando” a Física e suas metodologias;
- Colaborar para a mudança de postura do professor em relação ao conhecimento e à educação;
- Exercitar a interdisciplinaridade, a autonomia, a cooperação, o espírito

crítico no processo de construção do conhecimento;

- Verificar o potencial das novas tecnologias da informação e da comunicação na construção do conhecimento;

- Ajudar a elevar o nível de educação em Física e o interesse por ela.

1.3 Justificativa do Trabalho

Quatro aspectos justificam a motivação para a pesquisa e a realização deste trabalho:

O primeiro foi a reflexão em cima da seguinte pergunta:

- Existe a possibilidade de “ensinar” a Física de maneira que as aulas sejam constantemente agradáveis e prazerosas tanto para o professor que está ministrando quanto para os alunos que estão assistindo?

O segundo aspecto foi o despreparo de muitos professores(não basta só dominar os conteúdos de Física pura) que estão em sala de aula “ensinando” a Física, provocando um grande desinteresse dos aprendizes para a aprendizagem dessa ciência. Uma verdade que sobressalta os olhos. O desinteresse pela Física que está na origem de muitas das mais importantes descobertas científicas e tecnológicas deste século, constituindo a base de qualquer ciência aplicada, da engenharia, etc. Deixando assim de passar a mensagem, que a Física é muito vasta e exigente tanto em termos de

formação como de capacidade de aplicação de conhecimento a novas situações.

O terceiro aspecto é o de poder colaborar com a educação, oferecendo-lhe uma proposta, um instrumento de avanço, diante do desafio que determina a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira(LDB), que é o de formar até 2007, uma grande quantidade de docentes que hoje atuam na educação e não têm formação acadêmica ou se têm não é específica para “ensinar”(a Física, por exemplo). Oportunidade que o sistema de ensino superior terá para ampliar seu espaço, partindo de um ação arrojada, inovadora, responsável e concreta, como resposta aos desequilíbrios educacionais. Podendo o aprendiz, graças ao EAD, estudar na sua cidade, se habilitar no curso que deseja , sem ter que se deslocar, deixando família, trabalho,etc. No Brasil, pelas extensões territoriais e pelas características sócio-econômicas da população, a dificuldade ao acesso à escola em seus moldes tradicionais(físicos) pode ter no EAD uma alternativa bastante viável.

Historicamente, o EAD já vem sendo realizado desde as cartas de Platão e as epístolas de São Paulo. Teve grande impulso com a invenção da imprensa, por Guttemberg. Durante a II Guerra mundial, houve uma sistematização do ensino a distância, quando foi utilizada não somente na recuperação social dos que foram vencidos na guerra, mas também no desenvolvimento de novas capacitações profissionais da população vinda do êxodo rural .

Hoje, o ensino a distância é utilizado em mais de 80 países, atendendo necessidades em todos os níveis de ensino. Ele não é uma prática recente no contexto internacional, existindo hoje instituições conceituadas com milhares de

alunos a distância, em cursos de Graduação, Mestrado e Doutorado utilizando diversas mídias e estruturas.

E o quarto e último aspecto, que foi levado em conta, quando após visitar o portal da Unirede (Universidade virtual Pública do Brasil) , foi possível constatar que este programa vai aproveitar a infra-estrutura e o potencial docente das instituições tradicionais que produzirão cursos em parceria ou isoladamente. De acordo com as características e objetivos de cada um desses cursos, serão utilizadas tecnologias de informação e comunicação específicas como áudio, videoconferência, material impresso, cd-rom e internet. No segundo semestre de 2001, serão iniciados os de graduação. O EAD é uma opção de resposta às exigências sociais e pedagógicas da educação.

Nasceu então a perspectiva de quem sabe, essa proposta de curso (curso virtual em língua portuguesa para “ensinar” Física a distância - que pretende preparar o aluno para poder acompanhar facilmente a evolução da sua área. Desenvolvendo as aptidões e habilidades necessárias para isso, e não apenas entulhá-lo de informações) quando terminada, se for aceita como a de um curso de excelente nível, poderá contribuir com a educação do nosso país, sendo usada futuramente por alguma instituição conveniada.

Para Suchodolski(1985, p.51) “a situação só poderá mudar quando considerarmos a cultura como realidade criativa e não apenas criada”.

A cultura, assim contextualizada, é uma cultura política e democrática porque vai permitir a todos discutir as questões pertinentes e pensar os meios adequados a ela. Para criar e organizar uma nova cultura, torna-se imprescindível que os profissionais de educação descubram novos horizontes e

reiventem novas formas de apropriação do saber.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos. No capítulo um, encontra-se a Introdução do tema. Um aspecto ou uma área de interesse de um assunto que se desejou desenvolver não apenas para ocupar seu espaço na educação, mas que contribua para que todo educador que esteja comprometido com o “ensino” de Física se engaje no processo de mudança que está ocorrendo na educação.

No capítulo dois, tem-se o ponto de partida do trabalho: O Problema. Uma questão que mostra uma situação necessitada de reflexão e ação, relacionada com a formação do professor para o “ensino” de Física. Todo educador da atualidade tem de ter a consciência de que um de seus principais papéis é o de preparar o aluno para a vida ...

No capítulo três, a revisão está centrada nas questões que são desafiadoras para a educação, que é a de arquitetar novas mentalidades para “ensinar” a Física, refletindo assim sobre as melhores alternativas para o intento.

No capítulo quatro, é apresentada uma proposta para a primeira fase de desenvolvimento de um curso de graduação a distância, em língua

portuguesa, para formar professores para “ensinar” a Física. Com habilidade, competência, tecnologia e criatividade, a proposta estará, de alguma forma, contribuindo para este novo tempo: o do século que muito mais que do conhecimento, será o da educação, para que se possa aprender a fazer, aprender a conhecer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

No capítulo cinco, estão as conclusões e recomendações finais. E finalizando, estão listadas as fontes bibliográficas utilizadas na dissertação.

2 O PROBLEMA :

A LIÇÃO SABEMOS DE COR , SÓ NOS RESTA ... ?

2.1 Considerações Iniciais

Ciência e progresso tecnológico se equiparam à verdade. Em geral, nas escolas, tanto nas aulas, quanto nos manuais didáticos, o tom é persuasivo, de respostas, raras vezes de questões. Também aí, a ciência é sinônimo de uma verdade que se constrói e aperfeiçoa linearmente, por acréscimo, ao longo dos séculos.

A história do conhecimento científico permite a constatações bastante diversas. Um exemplo: o surgimento da teoria heliocêntrica. Durante muitos séculos, prevaleceu a concepção do astrônomo grego Ptolomeu que imaginava a Terra fixa no centro do mundo, rodeada por esferas celestes onde ficavam grudados os astros, que assim se moviam, guardando a mesma relação entre suas posições. As trajetórias de alguns deles, porém atrapalhavam esta concepção, pois andavam, de tempos em tempos, para trás. Por isso, eram chamados de planetas(em grego, errantes). Suas trajetórias, que contrariavam a ordem geral, eram justificadas como que descrevendo epiciclos ou movimentos em torno de si mesmos, como bancos de roda gigante. Ainda assim, outras observações foram contrariando a teoria ptolomaica, até surgir uma nova teoria geral, não mais para consertá-la, mas para negá-la

radicalmente: o heliocentrismo.

Partindo-se da premissa de que a Terra também se desloca, é possível entender o aparente movimento para trás dos planetas sem precisar recorrer às cambalhotas dos epiciclos.

2.2 Mudança de Visão

O que se dá em momentos como este na história do conhecimento é que uma visão de mundo se desmorona, sendo substituída por outra. As duas não se completam, mas se excluem, são mudanças de ponto de vista, apesar de que os fatos não mudam. Muda a forma de ver a realidade.

Assim, o Renascimento foi uma verdadeira revolução na maneira de a humanidade conceber o mundo. Não se vê mais o centro do universo, tendo-o como seu cenário, leva a humanidade a criar toda uma série de novas teorias, caracterizando uma época de mudança de paradigmas.

Na Idade Média, o recurso às idéias preconcebidas era considerado o único método legítimo de conhecimento. A emergência do novo paradigma representa a luta entre o pensamento baseado na tradição e o pensamento orientado para a investigação da natureza.

A Renascença apresenta a superação do paradigma antigo cujos valores estavam assentados basicamente na autoridade de filósofos da Grécia clássica e da Igreja. Se a dissecação de um cadáver contrariasse os ensinamentos

milenarmente aceitos do médico grego Galeno, se desautorizaria a observação para não ferir convicções arraigadas.

Fazer ciência não é aprisionar certezas, mas caçar regularidades, e estas são melhor expressas em linguagem matemática. Galileu Galilei une o conhecimento empírico com a matemática. Sua máxima: “a natureza está escrita em caracteres matemáticos” marca um momento especial, inaugurando um modo de fazer ciência que será responsável, nos séculos seguintes, por vertiginoso progresso tecnológico.

Contudo, essa concepção de mundo só atinge um estágio mais elaborado com Descartes e Newton. Para o primeiro, a visão da natureza derivava de uma divisão fundamental de dois reinos separados e independentes: o da mente e o da matéria. A matéria era vista como algo morto. Newton, a partir dessa fragmentação, elabora sua mecânica, tornando-a o alicerce da Física clássica. Seu livro “Princípios matemáticos de filosofia natural” ou, simplesmente, “Principia”(abreviatura do título em latim) serviu de modelo para diversas ciências, inclusive as biológicas, psicológicas e sociais, como a Física social do positivismo. Isaac Newton se constituiu, provavelmente, na maior unanimidade da história da ciência. A descrição da natureza através de símbolos matemáticos, a combinação dos métodos dedutivo e indutivo, a construção da Física mecânica explicando o funcionamento do universo a partir de suas partes constitutivas, deram tal avanço ao conhecimento humano que, em apenas três séculos, a humanidade julgou ter realizado o sonho milenar de dominar a natureza.

Todavia, como qualquer outra teoria científica, o paradigma newtoniano não

é definitivo, isto é, não é o encontro da verdade, mas tão somente sua busca, uma aproximação. Após mais de dois séculos, constituindo-se um consenso como descrição do universo, também ele começou a apresentar suas limitações, como ficou evidenciado desde o início do século XX, com o advento da Física quântica (ao tratar do infinitamente pequeno) e da teoria da relatividade (ao tratar do infinitamente grande). Por sinal, são fascinantes os depoimentos de alguns dos cientistas que lideraram as pesquisas da Física quântica. Ao relatarem seu espanto perante as surpresas que a natureza da matéria apresentava para quem a observava com as lentes conceituais da mecânica newtoniana, eles diziam que se sentiram como quem sem os pés no chão, até que os “absurdos” passaram a fazer sentido quando vistos com outro esquema conceitual. Mas esta é outra história ...

Dentro dos limites deste trabalho, porém, as colocações a respeito da revolução copernicana (a Terra deixada de ser o centro do mundo) são suficientes para alguns comentários sobre a ciência e sua relação com a educação.

2.3 Ciência e sua Relação com a Educação

Fazer ciência é se arriscar, é se expor a afirmações precisas com a pretensão da generalidade e da universalidade. Aquilo que se aplica somente a alguns e não a todos da mesma categoria ou somente aqui ou ali, mas não em

todos os lugares, não é lei científica. E qualquer contra-exemplo a desautoriza. Ela não pode falhar ainda que às vezes ou mesmo rarissimamente. Tem que ser digna do sempre e de todos. Mas, por isso mesmo, arrisca-se a ser refutada. A refutabilidade é, dialeticamente, sua fragilidade e força.

Fragilidade, pois perde seu manto de eternidade. De verdade objetiva, atemporal, ligada à essência das coisas, é reduzida a um caráter transitório, a paradoxais verdades provisórias. Nesse sentido, o sim em ciência não é senão um sinal verde temporário, pois em períodos cada vez mais curtos, visões de mundo e da matéria que o constitui são destronadas.

Mas o novo não se impõe com facilidade. Assim como se dá na vida, as comunidades científicas também resistem às mudanças, procurando amenizar o significado das coisas que não se comportam conforme o previsto. O caso dos planetas ilustra bem isso. Por serem anomalias, eles mereceram um tratamento especial, que só era necessário para eles, permanecendo o modelo de funcionamento do universo para todos os demais astros. Entretanto, quanto mais elementos destoantes vão sendo descobertos naquela ordem, mais vai perdendo sentido a generalidade proposta, visto que vão se acumulando exceções. Os casuísmos que as explicam são chamados de argumento “ad hoc”. Eles preservam a teoria aceita, isolando com justificativas à parte os aspectos que não se encaixam. Mas se paga um preço por seu uso: quanto mais se recorre a esses argumentos “ad hoc”, menor é a credibilidade da teoria. Ou seja, sua utilização vai minando a explicação que se quer preservar.

Esse “correr o risco” é também, por outro lado, a força do conhecimento científico. Na realidade, a ciência não progride quando os modelos são

confirmados pela investigação, mas quando certas anomalias forçam os cientistas a questioná-las. Gaston Bachelard descreve bem este paradoxo lembrando que:

“o espírito científico vive na estranha esperança que o método fracasse totalmente. Porque o fracasso é o fato novo, a idéia nova. A clareza é às vezes uma sedução que faz vítimas entre o comum dos professores”(Bachelard,1983,p.123).

É ainda o filósofo francês quem alerta para o risco que significa a não aprendizagem com os próprios fracassos, com uma inquietante provocação aos educadores:

“Na educação, a noção de obstáculo pedagógico é também desconhecida. É de se chocar com o fato de que os professores de ciência(no caso de Física) não compreendam que não se compreende. Pouco numerosos são aqueles que esquadrinham a psicologia do erro, da ignorância, da irreflexão. ... No curso de carreira longa e variada, jamais vi um educador mudar de método de educação. Um educador não tem o sentido do fracasso precisamente porque se crê um mestre”(Bachelard,1983,pp.150,151).

É interessante notar que, num contexto cultural extremamente diverso, a mesma advertência é feita pelo índio mexicano D. Juan. Indicando ao antropólogo Carlos Castañeda, os inimigos de um homem de conhecimento, o feiticeiro Vaqui, lembra que após vencer o medo - seu primeiro inimigo - o homem adquire a clareza. Esta será precisamente seu segundo inimigo, pois, se elimina o medo, também cega.

“Deve-se pensar acima de tudo, que a clareza é quase um erro”
(Castañeda, s.d., p. 84).

Nas últimas décadas, a humanidade parece começar a perceber que mais incômodo do que banir certezas definitivas e se ver assaltado por dúvidas eventuais e parciais, é saber-se, permanentemente, convivendo com a incerteza. Saber que o futuro não está dado e que o desenrolar da evolução da vida não segue um roteiro já escrito.

A modernidade, apesar de rejeitar a autoridade de uma teoria como questão de fé, acabou por virar, no século XIX, uma crença religiosa na ciência. O tempo se encarregaria de ampliar o progresso com um crescimento econômico ilimitado.

Porém, já em nosso século, os Físicos conheceram o pecado: Hiroshima introduziu a ambivalência no progresso científico. Já mais recentemente, os movimentos ecológicos, com suas denúncias, estenderam a ambivalência ao crescimento industrial. Segundo o sociólogo francês Edgar Morin:

“A complexidade dos problemas nos desarma. É por isso que devemos nos rearmar intelectualmente nos instruindo para pensar a complexidade. A perda do futuro é um ganho se ela nos dá a consciência da aventura desconhecida”(Morin, 1990, p.20).

Se os educadores assumirem sua prática à perspectiva que Morin indica, estarão contribuindo para que uma nova geração não se sinta tão confusa com a perda de tantos referenciais religiosos, científicos, filosóficos, políticos, etc.

Infelizmente, apesar do caminho da ciência ser marcado por rupturas, nas atividades escolares raramente se pede ao aluno que faça perguntas. Formular

novas questões coloca a possibilidade de vislumbrar alterações no estabelecido. Os alunos deveriam, também, ser estimulados a serem “caçadores de regularidades”, realizando, desde cedo, práticas de observação e seus registros. Essas atividades têm como preciosa aliada a curiosidade que a criança traz quando chega à escola, antes que a alegria pelo saber seja transformada em estudar desprazerosamente. Portanto, é preciso se fazer ciência, nas aulas de ciências, evitando o triste ritual de tratar o conhecimento como algo acabado, fragmentado, servido em aulas expositivas e manuais didáticos para ser memorizado e respondido nas provas. Ou, como canta o poeta, “a lição sabemos de cor, só nos resta aprender”.

É de ficar surpreso ao perceber como está a pedagogia transmissora, com base na filosofia metafísica, é forte também na Universidade. Estudantes de ciências exatas e biológicas, ao fazerem cadeiras de licenciatura, acusavam um contraste com a didática em matérias de seus cursos.

Por que esta diferença? Alguns alunos levantaram a hipótese de que a falta de tempo para trabalhar conteúdos extensos obrigaria muitos professores a estabelecer esse tipo de relação com a matéria e com a turma. Como disse uma aluna: “não dá para ser dialético, senão não se cumpre o programa”. Neste “ser dialético”, os alunos destacavam características que percebem, via de regra, em aulas na Faculdade de Educação : diálogo, valorização de suas experiências, crítica e produção do saber, etc.

Ocorre que também em relação a estas aulas, aquela alegação poderia ser levantada. Isto é, qualquer matéria deve priorizar temas – e a maneira de abordá-los – dentro de um imenso elenco de temas que podem ser tratados.

Levantou-se também que a postura somente expositiva poderia ser explicada por conferir mais segurança ao professor. Garantiria-lhe, às vezes, por muitos anos, aulas previsíveis, sem escapar ao controle.

De qualquer forma, os alunos percebiam uma divisão em tantos professores, que são dialéticos ao fazerem ciência(até porque a natureza é dialética), mas metafísicos ao ensiná-la.

Vale lembrar, ainda que, cada vez mais, com a introdução de novas tecnologias, o mercado de trabalho, ao contrário do que muitos pensam, não demanda trabalhadores adestrados no cumprimento de tarefas, mas com capacidade de criar soluções novas, de aplicar princípios gerais a situações concretas. É isto o que deve suprir a escola, ficando o adestramento específico por conta da empresa, que pode trabalhá-lo em condições mais favoráveis. Tais considerações reforçam o sentido da educação estimuladora da autonomia, ou melhor, como sua convivência.

2.4 Educação e Novas Tecnologias

Educação é a produção da consciência a respeito de si mesmo e do mundo, da consciência das relações entre as pessoas, das descobertas e das invenções dos homens. A cultura é o conjunto das concepções sobre o mundo, sobre as relações pessoais e de invenções dos homens. Portanto, educação e cultura não se dissociam e enquanto existirem homens e mulheres pensando, descobrindo e inventando o novo – desde os modos de relação interpessoal

até os processos de produção - a cultura é continuamente criada e a sociedade vive uma constante transformação.

Nos dias atuais, a educação está passando por um processo de renovação de espaços, de resignificação de conteúdos e de valores, tendo como ponto de partida todas as mudanças ocorridas na sociedade. A escola, como instituição integrante e atuante dessa sociedade e desencadeadora do saber sistematizado, não pode ficar fora ou à margem deste dinamismo.

Sabemos que o padrão educativo vigente é ritualizado, cheio de divisões, seriações, conteúdos preestabelecidos, carga horária, calendários, etc., onde permanece quase sempre inalterável. O tempo destinado à criação, à interpretação, à reflexão, à descoberta de novas tecnologias é escasso e nem sempre é aproveitado de maneira racional.

Fora da escola, professores e alunos estão permanentemente em contato com tecnologias cada vez mais avançadas onde a máquina transforma, modifica e até substitui as tarefas humanas. Eles vivem e atuam nesta realidade como cidadãos participativos, mas não “conseguem” introduzir estas “novidades” dentro da escola, pois necessitam cumprir conteúdos programáticos exigidos.

A tecnologia está aí para renovar, e até, já renovando em algumas escolas mais ricas o processo ensino-aprendizagem, vai propiciar o desenvolvimento integral do aluno, valorizando o seu lado social, emocional, crítico, imaginário, deixando margens para exploração de novas possibilidades de criação.

O homem não vive só de tecnologia. Os frutos da tecnologia influenciam-no fisicamente, mas é decisivo para o desenvolvimento da estatura humana que

ele tenha um estímulo intelectual.

2.5 O Ensino de Física

A Física – e na verdade qualquer ciência – é uma atividade legítima do espírito, tal como é a história, a filosofia, ou a música. Ela é fundamental para todas as ciências da natureza: da primeira a última delas. Um dos seus avanços muitas vezes possibilita o progresso das outras ciências e é lógico, da tecnologia. Praticamente todas as invenções que revolucionaram a técnica nos últimos séculos tiveram suas origens nas investigações dos físicos. Como único exemplo pode-se citar a microeletrônica, que teve imenso impacto na sociedade moderna: computação eletrônica, sensoriamento por satélites, robótica, dispositivos bio-médicos e, atualmente, não é possível deixar de comentar toda a aparelhagem usada nos estúdios e transmissões das aulas, congressos, seminários e outros através do ensino a distância, etc. Daí percebe-se que tem professor confundindo tudo, suas aulas de Física são verdadeiras aulas de matemática, e mais, supercansativas.

Não se pode deixar de mencionar o aspecto cultural da Física. Por seu papel básico para as outras ciências, criando paradigmas e métodos que são utilizados até mesmo nas ciências humanas e sociais e por suas múltiplas interações com o modo de vida do homem moderno. A Física ocupa um lugar central na cultura do nosso tempo. Não pode ser considerada culta a pessoa

que ignora as leis básicas da natureza e que não pode compreender nada dos fenômenos à sua volta ou dos dispositivos que utiliza em sua vida normal. O homem sempre teve uma insatisfeita curiosidade pelo desconhecido. A Física fornece-lhe uma aventura pelo desconhecido de tipo muito especial. Oferece-lhe o desafio de um novo problema, o entusiasmo pelo desenvolvimento de uma nova idéia, e a satisfação intelectual de ver por fim um problema resolvido. Pode-se imaginar a excitação de Isaac Newton quando a idéia da gravitação universal primeiro lhe ocorreu. Ou o entusiasmo que deve ter sentido Enrico Fermi quando finalmente observou nos seus instrumentos que a reação de cisão em cadeia tinha tido lugar pela primeira vez. Que satisfação deve ter sentido Hans Bethe ao ter olhado para as estrelas e ter a consciência de ser o primeiro a saber porque é que estas brilhavam, de saber que esses distantes sóis estavam a enviar energia gerada pela conversão do hidrogênio em hélio.

Então, por que toda essa beleza, satisfação e prazer, que acompanha a Física desde sua origem, desde quando ela fazia parte da Filosofia Natural e em toda a sua trajetória até esse momento não pode continuar na sala de aula, fazendo com que o aluno do ensino fundamental e médio goste da disciplina e quem sabe, mais tarde, se interesse em fazer um curso de Física?

Pouca gente se forma em Física no Brasil. A causa, segundo alguns professores, vem a ser a desinformação do público sobre a carreira de físico e/ou muita gente pensa que é necessário ser superinteligente para aprender Física. Não é bem assim. Inteligência normal é suficiente, como aliás, também é para qualquer profissão que envolva alguma atividade intelectual. Outros acham que os físicos no Brasil são muito mal pagos e outros acham que foi

falta de incentivo por parte de seus professores de Física durante seu curso nas séries do ensino fundamental e médio.

É muito freqüente entre os estudantes, tais afirmações: “a matéria Física é chata e/ou esse professor de Física é uma droga!” Por quê? Temos que remeter esta questão a uma série de fatos que “ocasionam” tal tomada de atitude de um aluno.

Acredito que um professor de Física bem preparado para “ensinar” a Física, pode estimular e provocar a formação inicial de muitos cientistas para o futuro.

Cientistas à procura de aprender a “verdade” acerca da natureza. Em Física nunca se pode aprender a “verdade absoluta” porque ela é basicamente uma ciência experimental. As experiências nunca são perfeitas e, portanto, o nosso conhecimento da natureza deve ser sempre imperfeito. Podemos só afirmar numa dada época e num certo instante a extensão e a precisão do nosso conhecimento da natureza, com a completa compreensão de que ambos a extensão e a precisão irão crescer na próxima época. A nossa compreensão do mundo físico tem o seu fundamento nas medidas experimentais e nas observações; nelas se baseiam as teorias que organizam os nossos fatos e aprofundam o nosso conhecimento.

A Física não é uma atividade de poltrona. Os filósofos da Grécia Antiga debatiam a natureza do mundo físico, mas não testavam as suas conclusões, eles não faziam experiências. O progresso científico real só se fez centenas de anos mais tarde, quando o homem compreendeu que a chave do conhecimento científico estava na observação e na experiência, articuladas pela razão. Os gregos defendiam que o mais pesado de dois corpos cai mais

depressa. Uma simples experiência permitiria testar esta conclusão e mostrar que estava errada. Mas foi necessário esperar por Galileu para resolver este ponto com as suas cuidadosas medidas e uma lógica sólida. É claro, a produção de idéias em Física requer pensamento puro e simples, mas quando se faz a análise final dos resultados, as questões cruciais só podem ser respondidas no laboratório.

É gratificante, durante uma aula de Física, poder assistir à satisfação dos alunos em participar e buscar a conclusão para os experimentos realizados. E até poder ouvir: “- Puxa! É como está nas teorias !”(Daniela – 2ºano do Ensino Médio).

Desde o início da década de 80, com o surgimento de um novo modelo social fundamentado no conceito de globalização e apoiado por tecnologias de informação, a sociedade vem exigindo das escolas e universidades uma postura de formação baseada no paradigma da integração, onde o indivíduo não é mais visto como acumulador de informações. Ele deve participar das mudanças do meio com uma visão construtivista e integrada. Neste contexto, os futuros profissionais da educação necessitam de um ambiente de atualização e pesquisa onde possam desenvolver projetos de aplicação de metodologias apoiadas em novas tecnologias e que viabilizem a consolidação da nova LDB (lei de diretrizes e base da educação). A proposta para que se desenvolva um curso de graduação em “Ensino” de Física representa uma alternativa importante para a criação de mais um ambiente de estudo e pesquisa de ensino .

A preocupação com a qualidade do “ensino” de Física se deve,

principalmente, ao fato de que é através da compreensão dos fenômenos físicos do mundo que estamos aptos a pensar sobre o próprio mundo e sobre nós mesmos. É através de entendimento do mundo que estamos aptos a questionar, criticar, criar e transformar idéias que culminam no desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade.

Se esta formação de idéias é feita de uma forma viciada, tendenciosa, egocêntrica, estaremos caminhando para uma crise sem saída. Ao contrário, se a formulação de idéias é criativa e busca a satisfação de todos, estaremos contribuindo para a formação de uma sociedade justa.

Neste ponto, cabe lembrar que o aprendizado do pensar e do criar começa na escola. Daí a importância da valorização da criatividade, do gosto pela criação, da inovação, das idéias que valorizam o indivíduo e que vão contra a idéia de competição e destruição.

Com este enfoque, surgem condições de defender um “ensino” de Física que busque o desenvolvimento, não só do lado analítico e lógico, mas do lado intuitivo do aluno.

Se fizermos desta forma, estaremos contribuindo para a motivação do desenvolvimento de cientistas, que passarão a encarar o mundo como algo mágico que necessita ser respeitado. Valorizaremos o estudo da natureza e do ser, sem divisões analíticas. Somente desta forma é que conseguiremos contribuir para alterar o quadro patológico em que se encontram as instituições sociais em todo o mundo.

Com toda uma fantástica evolução tecnológica, inclusive naquela disponível para a educação, uma profissão que durante séculos não teve modificações

significativas é a de professor. Se Anchieta, cujo quarto centenário de morte se evoca neste ano de 2000/2001 e que foi um dos primeiros professores neste Brasil pós-cabralino, entrasse hoje em nossas salas de aula muito pouco se surpreenderia, pois métodos e tecnologias são quase os mesmos.

Há, todavia, significativos sinais de transição nessa área. Antes de parecer um profeta do apocalipse, é preciso dizer que cada vez mais se convence de que nesse quadro da história, de tão fantásticas transformações tecnológicas, o professor informador – aquela ou aquele que se gratifica em ser transmissor de conteúdo – está superado. Ele é sério candidato ao desemprego ou será aproveitado pelo sistema para continuar fazendo algo (in)útil nessa tendência neoliberal de se transformar o ensino (não a Educação em uma mercadoria para fazer clientes satisfeitos como apregoam os adeptos da Qualidade Total). Mas o professor formador ou a professora formadora cada vez mais importante nesta virada de milênio.

A Internet, para dar apenas um exemplo (dos mais simples) de algo que está a determinar a suplantação do professor informador, é um recurso cada vez mais disponível, a baixos custos, para facilitar o fornecimento de informações.

Como não existe, e muito provavelmente não existirá nas próximas gerações, nenhum programa de computador que faça formação – lamentavelmente ainda são poucos os professores formadores – se professor informador é um sério candidato ao desemprego, o professor formador ou a professora formadora será cada vez mais importante. Assim, para esta secular profissão a informatização não é uma ameaça, e sim, uma fabulosa

oportunidade.

Precisa-se urgente, modificar ou/e criar mais cursos que preparem o profissional da educação para ser um professor formador. Quantos professores saem dos seus cursos de graduações dominando todos os conteúdos e dentro da sala de aula não conseguem fazer um ótimo trabalho com seus alunos.

E além disso, o número insuficiente de professores de Física de nível médio leva as escolas a aproveitarem professores de outros conteúdos tais como Química, Biologia, Matemática, Engenheiros e outros para atuarem nessa disciplina. Aí têm-se professores despreparados para serem formadores no “ensino” específico de Física.

Os educadores, especialmente os professores, que são profissionais da sala de aula, têm sentido grandes dificuldades em enfrentar a maioria dos desafios que a educação tem lhes colocado nos dias de hoje. Esses desafios vão desde responder a questões práticas sobre que atividade propor aos alunos até encontrar formas de contribuir na formação do caráter de seus aprendizes. No momento em que se questionam as formas de ensino-aprendizagem para os diversos segmentos da sociedade, tem significado especial a utilização dos meios eletrônicos, como a Videoconferência e a Internet para colaborar com nosso país diante do que determina a LDB, graduando assim professores de diferentes lugares do país para que possam ser professores formadores no “ensino” de Física.

2.6 Considerações Finais

A educação, numa abrangência cada vez maior, de visão e conceitos, se vê agora diante do ser humano social e culturalmente determinado, impossível de ser entendido isoladamente. As práticas que visam a ampliar as interações entre os indivíduos, não podem mais se restringir a espaços limitados da sala de aula, mas sim, buscar aqueles que permitam as inter-relações e interdependências dos múltiplos e variados recursos tecnológicos que refletem na qualidade de vida de cada indivíduo.

O modelo que se propõe, representa uma dinâmica educacional voltada para futuros educadores, integrados em contextos peculiares. A qualidade do fazer diário na área da educação exige atenção especial para que a vivência do educando não se esvazie na sua essência, reduzindo-se a meras ações técnicas. Ambientes desfavorecidos nas áreas educacional e cultural são fatores agressivos que corroem facilmente a essência da dinâmica do profissional da área da educação.

Nesta perspectiva, a idéia deste trabalho teve origem nas experiências, críticas e busca de respostas para as questões que nos últimos anos, têm emergido do cotidiano profissional da autora deste trabalho, enquanto docente da disciplina de Física. Dar ao futuro profissional da educação a oportunidade de explorar diferentes recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, o educador não mais atuará como um mero transmissor de conhecimento, mas como um mediador, um parceiro do aluno na busca e na interpretação crítica da informação.

Inquestionavelmente, a imensa e crescente quantidade, complexidade e diversidade de informações determinam a reavaliação das estratégias pedagógicas em uso, bem como das expectativas em relação à habilidade do aluno e ao papel da escola e do professor. No entanto, sem as reformulações necessárias, corremos o risco de ter escolas irrelevantes para os alunos e, conseqüentemente, formar profissionais mal preparados. Assim, a implementação de um curso de graduação veio ao encontro da necessidade permanente de formação pessoal e profissional de educadores dos ensinos fundamental e médio. O problema apresenta-se para que seja realizada uma reflexão : A lição sabemos de cor, só nos resta aprender a aprender ... ou ensinar a aprender ... ou talvez aprender a ensinar?

E é possível através da Videoconferência(ambiente para educação a distância) juntamente com a Internet e outros, oferecer um ambiente adequado para um curso de graduação para formar professores que desejam “ensinar” a Física ?

Percebe-se que a faculdade ou a universidade deve ser o lugar de transmissão de conhecimentos, feitos pelos seus professores, e também o lugar de geração e criação de novos conhecimentos, feitos pelos seus pesquisadores. São profissões diferentes, a de pesquisador e a de professor às vezes, um bom pesquisador não será um bom professor. Para o docente, não é necessário possuir somente o conhecimento, mas também saber transmiti-lo . Como também não se forma um profissional apenas com a teoria, é fundamental o conhecimento prático e a passagem de experiências daqueles que já exercem a carreira.

3 O DESAFIO DA EDUCAÇÃO : ARQUITETAR NOVAS MENTALIDADES

3.1 Que Professor Queremos Formar?

Não basta só a formação teórica para que os professores se destaquem no seu grupo. A prática educacional é o caminho mais eficaz para obtenção do êxito docente. Haja vista que a didática, como disciplina pedagógica, busca destacar-se no processo de ensino a partir de conhecimentos teóricos e práticos aos professores visando melhores resultados.

Espera-se dos processos de formação que desenvolvam conhecimentos e habilidades, competências, atitudes e valores que possibilitem aos professores ir construindo seus saberes-fazeres docentes a partir das necessidades e desafios que o ensino como prática social lhes coloca no cotidiano. Espera-se, pois, que mobilizem os conhecimentos da teoria da educação e do ensino, das áreas do conhecimento necessárias à compreensão do ensino como realidade social, e que desenvolvam neles a capacidade de investigar a própria atividade(a experiência) para, a partir dela, constituírem e transformarem os seus saberes-fazeres docentes, num processo contínuo de construção de suas identidades como professores.

“Um professor competente se preocupa em dirigir e orientar a atividade mental dos alunos, de modo que cada um deles seja sujeito consciente,

ativo e autônomo” (Libâneo, p.252) .

O professor é um profissional do humano que ajuda o desenvolvimento pessoal/intersubjetivo do aluno; um facilitador do acesso do aluno ao conhecimento(informador informado); um ser de cultura que domina de forma profunda sua área de especialidade (científica e pedagógica/educacional) e seus aportes para compreender o mundo; um analista crítico da sociedade, portanto, que nela intervém com sua atividade profissional; um membro de uma comunidade de profissionais, portanto, científica(que produz conhecimento sobre sua área) e social.

Quanto ao seu papel, tendo por base os princípios construtivistas, o professor redimensiona o seu trabalho. É o mediador da relação entre o sujeito que aprende e o objeto do conhecimento. Mediação, que nada mais é do que a intervenção planejada para favorecer a ação do aprendiz sobre o objeto. Ação essa que se encontra na origem da aprendizagem. Para o exercício da mediação, o professor precisa ter instrumentos para detectar com clareza o que seus alunos já sabem e o que eles não sabem. Para isso necessita de um conhecimento consistente do conteúdo, o objeto do conhecimento e de informações sobre o processo de construção, que lhe permite favorecer, antecipar o caminho através do qual o aluno vai se apropriar desse conhecimento.

O professor precisa ter consciência de seu papel no contexto educacional para que possa ser um agente transformador da sociedade, um bravo lutador pela valorização do seu trabalho e defensor do ensino para todos em todos os níveis, como garantia de um País melhor e mais desenvolvido no seu aspecto

social, cultural, econômico e político.

3.2 Tecnologia e Formação dos Professores

No século XVIII com a revolução industrial, um pequeno grupo de homens dominava o conhecimento, mas estes já pensavam nas escolas como meio de construção deste conhecimento para todos a partir da aprendizagem individualizada, devido às diferenças de absorção do ensinamento.

Diante da entrada de novos meios de tecnologia em nosso cotidiano, a educação não poderia caminhar longe deste contexto, pois aproveitando-se destes mecanismos, ela abrange cada vez mais pessoas, em diferentes locais e com perspectivas variadas daquilo que receberão, influenciando muitas vezes, na facilidade e prazer do indivíduo em aprender.

O conceito de ensino vem através do auxílio das tecnologias, passar por uma transformação constante complementando e aperfeiçoando a presença aluno X professor na sala de aula.

“É preciso formar pessoas que se atrevam a sair das trilhas aprendidas, com coragem de explorar novos caminhos. Pois a ciência construiu-se pela ousadia dos que sonham e o conhecimento é a aventura pelo desconhecido em busca da terra sonhada” (Rubem Alves, 1981, p.30).

Em primeiro lugar, será preciso redefinir o papel do educador: será ele um engenheiro do conhecimento, misto de programador e artista, tutor a distância

ou em presença, facilitador ou orientador de uma aprendizagem baseada em materiais multimidiáticos, ou um pesquisador, ator, com seus alunos, na construção do conhecimento? A complexidade de suas tarefas exige uma formação inicial e continuada totalmente nova. Como formar o professor que a escola do futuro exige? Na formação do professor do futuro está em jogo o futuro do professor, se é permitido o trocadilho.

As respostas a essa pergunta crucial são muitas e estão longe de ser unânimes, mas parecem sinalizar uma tendência a se agruparem em torno da idéia de reflexão. Esse conceito amplo e fluído parece ser o mais utilizado por pesquisadores e formadores para referir novas tendências na formação de professores. Muitas concepções do professor e do ensino podem ser englobadas por essa concepção mais ampla: o professor que experimenta, o professor pesquisador na ação, o professor como pedagogo radical, e muitas outras. Todas essas novas tendências se declaram reflexivas.

Não obstante a grande diversidade de propostas teóricas e metodológicas e uma certa "dispersão semântica", é possível identificar dois componentes comuns a essas novas propostas de formação de professores: por um lado, a idéia de pesquisa e de reflexão constante sobre a própria prática pedagógica (desde o construtivismo, entendida ela própria como um processo de pesquisa para construção do conhecimento), e, por outro, a convicção de que será fundamental estabelecer uma nova relação mais horizontal (menos verticalizada e autoritária) entre professores e alunos, entendidos como parceiros diferenciados no processo educativo. Em tese, essas concepções seriam bastante propícias à integração dos meios técnicos de comunicação e

de informática aos processos educacionais, uma vez que a reflexão sobre a própria prática "conduz necessariamente à criação de um conhecimento específico e ligado à ação, que só pode ser adquirido através do contato com a prática, pois trata-se de um conhecimento tácito, pessoal e não sistemático" .

Embora se possa considerar como autocomplacência de uma categoria profissional em crise de auto-estima, aquela velha atitude que consiste em evitar as novas tecnologias sob o pretexto de que elas assumiriam o papel do professor, desumanizando o processo de educação, também é preciso lembrar que sem uma formação adequada não se pode esperar que o professor resolva sozinho um problema cuja complexidade o ultrapassa. Ao contrário, o uso adequado das incriveis potencialidades oferecidas por aqueles meios representaria para o professor uma libertação das tarefas de "repetidor" que ocupam a maior parte de seu tempo, deixando-o livre para desempenhar múltiplos papéis mais criativos e mais interessantes (e, evidentemente, mais adequados aos tempos que correm).

Segundo Perriault, o papel do professor é "chamado a evoluir":

"Quando estiver rodeado de mídias, ele não mais veiculará todo o conhecimento mas ajudará os alunos a assimilá-lo bem. Responderá às questões difíceis. No ensino a distância nota-se a importância crescente do telefone: os inscritos chamam o professor para depanagens" (Perriault, 1996, p. 82).

Do ponto de vista do macroplanejamento, é ilusório pensar que se fará economia de orçamento com o uso de tecnologias ou com o ensino a distância. Ao contrário do que se tem muitas vezes ouvido de autoridades do setor

declararem que a integração das novas tecnologias à educação não significará economia de custos: o professor terá que ser valorizado e sua formação inicial e continuada terá que ser repensada, além dos investimentos em equipamentos, é claro. Mas certamente o investimento em formação de professores com tecnologias resultará em aumento de produtividade dos sistemas e, portanto, a médio e longo prazo significará maior rentabilidade, evitando não só o desperdício com o fracasso escolar, como as frustrações decorrentes dele e da inadequação às demandas sociais.

O "método" mais geral da formação de professores sendo a reflexão, resta ainda definir o que seria essa formação. Quais critérios utilizar? Um elenco de "destrezas" necessárias à prática de um "ensino reflexivo" (Garcia, 1989, p. 61)? Ou a reflexão sobre experiências inovadoras de utilização de meios técnicos para ir construindo novas metodologias, novos materiais, por exemplo?

Uma nova pedagogia já está sendo inventada que concebe as tecnologias como meios, linguagens ou fundamentos das metodologias e técnicas de ensino, sem esquecer de considerá-las como objeto de estudo e reflexão, assegurando sua integração crítica e reflexiva aos processos educacionais. Há pesquisadores que tendem a considerar a tecnologia como o fundamento dessa nova pedagogia (Pretto, 1996, p. 51). Mas nesse caso não correríamos o risco de vê-la submetida à lógica instrumental da produção industrial? Será possível escapar dessa lógica e assegurar uma autonomia relativa ao campo da educação?

Parece mais apropriado dizer que o fundamento dessa nova pedagogia tem de ser a pesquisa, como mecanismo central do processo de construção do

conhecimento, do qual professores e alunos participem criativamente, redefinindo radicalmente os papéis e as relações entre eles e potencializando de modo inédito a construção coletiva do conhecimento.

A nova pedagogia deve permitir a apropriação dos saberes e das técnicas, incorporando-os à escola de modo a valorizar a cultura dos alunos e a criar oportunidades para que todos tenham acesso a esses meios de comunicação. Humanizar as máquinas de comunicar, dominá-las, sujeitando-as aos princípios emancipadores da educação, eis aí o desafio que está posto.

Em um outro momento, o confronto escola e televisão era, mais que nada, uma questão de linguagem (Belloni, 1995, p.40). Queria então enfatizar o caráter instrumental da tecnologia - que pode estar a serviço do "bem" ou do "mal" - e ressaltar que o meio é a mensagem e que as linguagens (inclusive a linguagem audiovisual e a informática) são fundamentos do pensamento e estruturam o conhecimento. Gostaria agora de destacar alguns aspectos técnicos dessa questão, sem perder de vista as variáveis externas ao campo da educação as quais em grande parte o determinam, embora não as integrando diretamente no campo de análise.

Como se apropriar dessas linguagens, dominar esses meios técnicos, integrando-os ao cotidiano da escola? Não há receitas prontas, mas alguns caminhos óbvios já estão delineados. Os tópicos que se seguem são sugestões do que poderia ser feito para a formação de professores capazes de iniciar esse processo de atualização que levaria a escola a realizar as promessas da modernidade num estilo pós-moderno. Eles representam uma receita técnica um tanto óbvia, mas tecnocrática, no sentido em que não são

conhecimento, do qual professores e alunos participem criativamente, redefinindo radicalmente os papéis e as relações entre eles e potencializando de modo inédito a construção coletiva do conhecimento.

A nova pedagogia deve permitir a apropriação dos saberes e das técnicas, incorporando-os à escola de modo a valorizar a cultura dos alunos e a criar oportunidades para que todos tenham acesso a esses meios de comunicação. Humanizar as máquinas de comunicar, dominá-las, sujeitando-as aos princípios emancipadores da educação, eis aí o desafio que está posto.

Em um outro momento, o confronto escola e televisão era, mais que nada, uma questão de linguagem (Belloni, 1995, p.40). Queria então enfatizar o caráter instrumental da tecnologia - que pode estar a serviço do "bem" ou do "mal" - e ressaltar que o meio é a mensagem e que as linguagens (inclusive a linguagem audiovisual e a informática) são fundamentos do pensamento e estruturam o conhecimento. Gostaria agora de destacar alguns aspectos técnicos dessa questão, sem perder de vista as variáveis externas ao campo da educação as quais em grande parte o determinam, embora não as integrando diretamente no campo de análise.

Como se apropriar dessas linguagens, dominar esses meios técnicos, integrando-os ao cotidiano da escola? Não há receitas prontas, mas alguns caminhos óbvios já estão delineados. Os tópicos que se seguem são sugestões do que poderia ser feito para a formação de professores capazes de iniciar esse processo de atualização que levaria a escola a realizar as promessas da modernidade num estilo pós-moderno. Eles representam uma receita técnica um tanto óbvia, mas tecnocrática, no sentido em que não são

consideradas as determinantes sociais, políticas e econômicas.

Em primeiro lugar, será preciso conhecer o assunto, produzir conhecimento novo, buscando pôr em evidência todos os aspectos da questão. Abre-se um novo e vasto campo de pesquisa que diz respeito aos "modos de aprendizagem mediatizada" (Perriault, 1996, p. 241). Esse novo campo, necessariamente interdisciplinar, tem de considerar os dois principais componentes dessa nova pedagogia: a utilização cada vez maior das tecnologias de produção, estocagem e transmissão de informações, por um lado, e, por outro, o redimensionamento do papel do professor. Papel este que, ao que tudo indica, tende a ser cada vez mais mediatizado. O professor duplamente mediatizado: como produtor de mensagens inscritas em meios tecnológicos, destinadas a estudantes a distância, e como usuário ativo e crítico e mediador entre esses meios e os alunos.

Os aspectos cognitivos, especialmente aqueles relacionados com a "autodidaxia", por exemplo, são de extrema relevância para se compreender como funciona a auto-aprendizagem numa situação de ensino mediatizado. Os novos "modos de aprender" são ainda uma incógnita para a maioria dos professores.

A pesquisa sobre linguagens e potencialidades comunicacionais dos diferentes meios tecnológicos deve avançar nas técnicas sem perder de vista os objetivos ou fins da ação educativa: é fundamental encarar as tecnologias como ferramentas, como meios, o que inclui as máquinas, mas também os programas, e sobretudo os saberes, instrumentos intelectuais e verbais (Trindade, 1992, p.54). A introdução da imagem e seus suportes

técnicos (a tela da televisão e do computador) no universo da palavra escrita suscita muitas interrogações ainda sem resposta. Como utilizar a imagem como fonte de saber? Como integrar esse novo conhecimento adquirido pelos jovens diante das muitas telinhas? Não o conhecimento de um determinado conteúdo, mas a competência específica de leitura de imagens e sinais eletrônicos?

Será preciso investir na análise, na seleção e na avaliação de experiências e materiais educacionais, sem deixar de promover a elaboração e a experimentação de estratégias e materiais inovadores.

Para desenvolver a pesquisa nessa área, o caminho não é simples: seria necessário um esforço no sentido de estimular a criação e a consolidação de linhas de pesquisa, integrando o ensino de pós-graduação e o de graduação, as vertentes teóricas e práticas, e trabalhar numa perspectiva interdisciplinar, integrando notadamente os campos da comunicação e da educação.

Infelizmente, esse aspecto é extremamente pouco desenvolvido em nossas universidades: o tema está longe de ser importante na produção científica do campo da educação e a integração entre graduação e pós-graduação é ainda bastante rara em nossos cursos de pedagogia e licenciaturas.

No contexto brasileiro, o desenvolvimento desse novo campo de pesquisa poderia acontecer nas universidades, com a instalação de laboratórios de multimeios que funcionassem como laboratórios de ensino e de pesquisa e como campo de estágio para estudantes de graduação e pós-graduação da área da educação, mas também de comunicação, de informática, de artes, letras, ciências (no caso a Física) e muitas outras.

As disciplinas de formação pedagógica poderiam ser desenvolvidas de modo integrado e interdisciplinar, ligadas aos laboratórios de ensino, equipados para a utilização e a produção de materiais pedagógicos. Os cursos de pós-graduação deveriam estar integrados com a graduação, tanto na realização de pesquisas quanto na prática docente ou monitoria em laboratório. Essa integração é condição necessária para o sucesso de qualquer experiência de modernização na educação: é aí que se pode produzir o conhecimento inovador, sob a forma de estratégias de utilização de materiais pedagógicos.

Num registro ideal, poderíamos imaginar a criação de centros de recursos públicos, a exemplo das maisons du savoir propostas por Perriault, midiatecas completas que coloquem à disposição dos usuários toda a riqueza de materiais e máquinas, permitindo a estudantes e professores realizarem suas pesquisas.

Serão imprescindíveis a interdisciplinaridade e a colaboração de profissionais de outros campos que virão necessariamente contribuir com o campo da educação, profissionais das áreas de comunicação e informática, principalmente mas não só, que trabalharão de modo integrado aos profissionais do campo da educação. Novas funções estão surgindo que exigem novas definições profissionais e de formação.

Com base em estratégias integradoras e interdisciplinares, não apenas integrar "disciplinas", mas desenvolver ações integradas entre os diferentes cursos de formação de professores e especialistas que culminem em estágios que levem para as escolas propostas inovadoras, integradas, orgânicas, propostas de pesquisa-ação que revolucionem o cotidiano escolar. Um primeiro passo importante pode ser dado com propostas de educação para a mídia que

introduzam na escola a discussão sobre o tema.

É importante lembrar que a tendência atual é de uma maior mediatização do processo de educação (a exemplo e na esteira do que já ocorreu no processo de comunicação e em muitas outras esferas sociais) em direção ao estabelecimento de formas híbridas de educação e de formação continuada (mediatização do ensino presencial, ensino a distância, utilização de redes informáticas interativas, etc).

A ênfase deveria ser colocada no uso de materiais pedagógicos em suportes multimidiáticos (escrito, vídeo, áudio, multimídia) e nos equipamentos necessários para sua realização e leitura: é preciso equipar laboratórios e criar midiatecas, possibilitando aos estudantes a operação dos equipamentos e o contato com materiais pedagógicos em suportes tecnológicos.

É preciso desmitificar a tecnologia. O vídeo e a televisão são velhas tecnologias que não oferecem nenhum problema de operação. Há que aprender a avaliar, selecionar, criar estratégias de utilização. Quanto à informática, ela está se tornando uma linguagem dominante, e seu casamento com o vídeo e o texto, na multimídia, engendra a mídia do futuro. É preciso também considerar com atenção o seguinte conselho:

“A elegância é uma qualidade estética feita de simplicidade e de graça que se presta a certas formas. Esse ponto de vista distancia o olhar sobre a tecnologia da educação, ajudando a atualizar o julgamento que se faz dela. Essa atualização é urgente pois uma autodidaxia importante se desenvolve desde há alguns anos nos jovens por meio das mídias” (Perriault, 1996, p. 231) .

Faz parte dos resultados dessa "autodidaxia" não apenas a desenvoltura com que os jovens manipulam os jogos eletrônicos, mas também a habilidade para julgar a qualidade técnica e a estética de qualquer material audiovisual. O que implica e exige materiais de boa qualidade didática (metodologias adequadas), mas também técnica e estética.

Segundo esse mesmo autor, a evolução do uso das mídias para a educação mostra tendências divergentes, que podem ser agrupadas em duas categorias básicas:

- mídias que põem em comunicação um ser humano e uma máquina, da qual ele extrai informações que transformam em conhecimento;
- mídias que ligam seres humanos entre si, para que eles troquem informações e juntos construam conhecimentos.

Na primeira categoria, temos o ensino assistido pelo computador, os livros, vídeos e CD-ROMs, por exemplo; e na segunda, temos as trocas telefônicas, consultas ao tutor via telemática, alguns usos das redes informáticas (Internet), videoconferências interativas, etc.

Essa evolução estaria, segundo Perriault, mostrando um desenvolvimento mais rápido nos usos de meios da segunda categoria, o que sinalizaria para utilizações mais horizontais e democráticas - e humanizadas - que as possibilitadas pelas "máquinas de ensinar" skinnerianas.

Sem dúvida, as tecnologias podem ser novos e muito úteis meios de construir e difundir conhecimentos sem risco de desumanizar o ser humano. Tudo depende do modo como as utilizamos: se nos apropriamos de seu potencial pedagógico e comunicacional e as colocamos a serviço do homem ou

se, ao contrário, nos deixamos dominar por elas, transformando-nos em consumidores de gadgets concebidos para um mercado de massa planetário.

3.3 As Licenciaturas e a Formação Docente no Brasil

No Brasil, como se sabe, as licenciaturas foram criadas nas antigas faculdades de filosofia, nos anos 30, principalmente como consequência da preocupação com a regulamentação do preparo de docentes para a escola secundária. Elas constituíram-se segundo a fórmula "3 + 1", em que as disciplinas de natureza pedagógica, cuja duração prevista era de um ano, justapunham-se às disciplinas de conteúdo, com duração de três anos.

Essa maneira de conceber a formação docente revela-se consoante com o que é denominado, na literatura educacional, de modelo da racionalidade técnica. Nesse modelo, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica com rigor, na sua prática cotidiana, as regras que derivam do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico. Portanto, para formar esse profissional, é necessário um conjunto de disciplinas científicas e um outro de disciplinas pedagógicas, que vão fornecer as bases para sua ação. No estágio supervisionado, o futuro professor aplica tais conhecimentos e habilidades científicas e pedagógicas às situações práticas de aula.

Esse modelo de formação docente pode ser descrito, também, segundo a conhecida analogia com o "curso de preparação de nadadores" criada por

Jacques Busquet, em 1974:

“Imagine uma escola de natação que se dedica um ano a ensinar anatomia e fisiologia da natação, psicologia do nadador, química da água e formação dos oceanos, custos unitários das piscinas por usuário, sociologia da natação (natação e classes sociais), antropologia da natação (o homem e a água) e, ainda, a história mundial da natação, dos egípcios aos nossos dias. Tudo isso, evidentemente, à base de cursos enciclopédicos, muitos livros, além de giz e quadro-negro, porém sem água. Em uma segunda etapa, os alunos-nadadores seriam levados a observar, durante outros vários meses, nadadores experientes; depois dessa sólida preparação, seriam lançados ao mar, em águas bem profundas, em um dia de temporal” (Jacques Busquet, 1974, p. 35).

Parece consenso que os currículos de formação de professores, baseados no modelo da racionalidade técnica, mostram-se inadequados à realidade da prática profissional docente. As principais críticas atribuídas a esse modelo são a separação entre teoria e prática na preparação profissional, a prioridade dada à formação teórica em detrimento da formação prática e a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, sem um estatuto epistemológico próprio. Um outro equívoco desse modelo consiste em acreditar que para ser bom professor basta o domínio da área do conhecimento específico que se vai ensinar.

Nas universidades brasileiras, esse modelo ainda não foi totalmente superado, já que disciplinas de conteúdo específico, de responsabilidade dos institutos básicos, continuam precedendo as disciplinas de conteúdo

pedagógico e articulando-se pouco com elas, as quais, geralmente, ficam a cargo apenas das faculdades ou centros de educação. Além disso, o contato com a realidade escolar continua acontecendo, com mais frequência, apenas nos momentos finais dos cursos e de maneira pouco integrada com a formação teórica prévia (Pereira, 1998, p.57).

Nas demais instituições de Ensino Superior, em especial nas particulares e nas faculdades isoladas, é a racionalidade técnica que, igualmente, predomina nos programas de preparação de professores, apesar de essas instituições oferecerem, na maioria das vezes, apenas a licenciatura e, conseqüentemente, de a formação docente ser realizada desde o primeiro ano. Trata-se de uma licenciatura inspirada em um curso de bacharelado, em que o ensino do conteúdo específico prevalece sobre o pedagógico e a formação prática assume, por sua vez, um papel secundário.

Um modelo alternativo de formação de professores que vem conquistando um espaço cada vez maior na literatura especializada é o chamado modelo da racionalidade prática. Nesse modelo, o professor é considerado um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica, a qual é entendida como um fenômeno complexo, singular, instável e carregado de incertezas e conflitos de valores. De acordo com essa concepção, a prática não é apenas locus da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados.

Com base na crítica ao modelo da racionalidade técnica e orientadas pelo modelo da racionalidade prática, definem-se outras maneiras de representar a

formação docente. As atuais políticas para preparo dos profissionais da educação, no país, parecem consoantes com esse outro modo de conceber tal formação. As propostas curriculares elaboradas desde então rompem com o modelo anterior, revelando um esquema em que a prática é entendida como eixo dessa preparação. Por essa via, o contato com a prática docente deve aparecer desde os primeiros momentos do curso de formação. Desse envolvimento com a realidade prática originam-se problemas e questões que devem ser levados para discussão nas disciplinas teóricas. Os blocos de formação não se apresentam mais separados e acoplados, como no modelo anterior, mas concomitantes e articulados.

Contudo, em virtude da necessidade urgente de se habilitar aqueles que, hoje, no país, estão em sala de aula, exercendo o magistério, corre-se o risco de as recentes políticas educacionais para formação docente favorecerem a improvisação no preparo dos profissionais da educação. Em nome dessa urgência, a prática, que deve ocupar um espaço significativo nas grades curriculares dos cursos de licenciatura, pode ser compreendida erroneamente como formação em serviço. As horas trabalhadas em sala de aula, sem, necessariamente, um planejamento e uma intencionalidade formativa, podem, assim, ser contabilizadas nos novos cursos de licenciatura pelos profissionais já em exercício na escola. Como consequência, diminui significativamente a carga horária dos cursos de formação inicial de professores, o que, obviamente, não é desejável e representa um imenso retrocesso em termos da preparação desses profissionais.

Do mesmo modo, o descuido com o embasamento teórico na formação de

professores, indispensável no preparo desses profissionais, é extremamente prejudicial aos cursos de licenciatura. O rompimento com o modelo que prioriza a teoria em detrimento da prática não pode significar a adoção de esquemas que supervalorizem a prática e minimizem o papel da formação teórica. Assim como não basta o domínio de conteúdos específicos ou pedagógicos para alguém se tornar um bom professor, também não é suficiente estar em contato apenas com a prática para se garantir uma formação docente de qualidade. Sabe-se que a prática pedagógica não é isenta de conhecimentos teóricos e que estes, por sua vez, ganham novos significados quando diante da realidade escolar.

Além disso, ainda de acordo com a lógica da improvisação, profissionais de diferentes áreas são transformados em professores mediante uma complementação pedagógica de, no mínimo, 540 horas (LDB, art. 63, inciso I; Parecer CNE nº 04/97). Desse total, 300 horas devem ser de prática de ensino (LDB, art. 65) e podem ser contabilizadas mediante capacitação em serviço (LDB, art. 61, inciso I). Ou seja, a legislação atual permite que profissionais egressos de outras áreas, em exercício no magistério, tornem-se professores valendo-se de um curso de formação docente de 240 horas! O que parece inconcebível em outros campos profissionais – como, por exemplo, direito, medicina e engenharia – é possível para o magistério, contrariando a própria denominação do Título VI da LDB, "Dos profissionais da educação". Diante dessa situação preocupante, perguntar-se-ia: A mesma urgência que justificou, na década de 1970, no Brasil, a criação dos cursos de licenciatura de curta duração está presente nas atuais proposições sobre formação docente? São

os programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior uma reedição atualizada dos desastrosos cursos de licenciatura curta? Esse esquema é uma infeliz legitimação do "bico" na profissão docente, uma vez que profissionais egressos de outras áreas, que não optaram, de início, pela carreira de magistério, provavelmente, só estão na profissão enquanto não conseguem algo melhor para fazer.

É inquestionável, portanto, que as atuais mudanças na estrutura jurídico-legal da educação brasileira tornam manifesta a necessidade da criação de um projeto pedagógico para a formação e a profissionalização de professores nas universidades e demais instituições de Ensino Superior brasileiras. Esse novo projeto pedagógico deve estar em consonância com as modificações pretendidas na educação básica. No entanto, uma leitura mais crítica do contexto permite afirmar que, nas recentes políticas educacionais, a formação de professores corre sérios riscos de improvisação, aligeiramento e desregulamentação.

3.4 Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências

O artigo escrito pelos professores associados do Instituto de Física da USP, professor Alberto Villani e Professora Jesuína Lopes de Almeida Pacca, faz um alerta sobre uma visão construtivista de ensino e aprendizagem nos meios

didáticos que recoloca o problema da formação do professor, ressaltando a importância do seu conhecimento científico e da natureza de sua competência profissional. Discutem a interferência mútua entre o conhecimento científico e habilidade didática na elaboração e execução de um planejamento pedagógico. As considerações baseiam-se em reflexões sobre diferentes situações de ensino, planejadas e conduzidas por eles, que incluem aperfeiçoamento de professores e formação de multiplicadores desse processo, entre outras. Assim, são relacionadas algumas ações concretas, organizadas para contemplar a competência científica e a habilidade didática do professor, ao mesmo tempo são apontadas consequências práticas para a formação regular de professores e para a formação continuada. No caso específico do ensino de Ciências no Brasil, o número elevado de estudantes em cada classe e a heterogeneidade de suas capacidades e suas formações tem sido um complicador não indiferente do comportamento do professor e de seu processo de escolha e organização das atividades didáticas. Nesse trabalho eles discutem como conhecimento científico e habilidade didática interferem mutuamente na elaboração e execução de um planejamento didático. Suas considerações baseiam-se nas reflexões desenvolvidas colaborando na elaboração de currículos de Licenciatura, atualizando professores de Física em serviço e assessorando sistematicamente professores – monitores em sua tarefa de programar e avaliar cursos para seus colegas professores.

3.4.1 Um Ponto de Vista Teórico

Numa perspectiva construtivista do ensino e da aprendizagem, a competência disciplinar, ou seja, o domínio do conhecimento científico do ponto de vista heurístico-conceitual, experimental e formal (Villani, 1986, p.71), e a habilidade didática, ou seja, a capacidade de proporcionar aos alunos as situações mais favoráveis para seu crescimento intelectual e emocional e de sustentá-los em seu processo de aprendizagem específica, constituem um binômio em contínua interação com resultados variáveis.

3.4.1.1 A Competência Disciplinar

De um lado o domínio do conhecimento científico por parte do professor é importante para poder executar com sucesso as seguintes tarefas:

- a) Reconhecer as variáveis relevantes e as relações significativas presentes na análise de um determinado fenômeno ou na solução de um determinado problema e ao mesmo tempo avaliar o grau de simplificação e de aproximação na solução do particular problema. A localização e utilização das relações significativas entre as grandezas é essencial para poder tratar e compreender os fenômenos do ponto de vista disciplinar; a consciência do grau de simplificação da representação adotada é fundamental para direcionar uma discussão rumo ao aprofundamento do conhecimento científico.
- b) Compreender a diferença entre a estrutura lógica do conhecimento científico

e a organização histórica de sua produção. A primeira constitui um produto acabado, onde as ambigüidades e os conflitos foram, na medida do possível, resolvidos e os elementos se relacionam numa forma recursiva. A segunda constitui um processo no qual os pontos essenciais são o aparecimento e a superação das rupturas e dos conflitos, numa situação de coexistência entre o conhecimento velho e o novo. O domínio desta diferença é um instrumento indispensável para o monitoramento do processo de desenvolvimento do conhecimento dos estudantes, que apresenta características, em boa parte semelhantes, rumo à apropriação final do conteúdo disciplinar.

c) Distinguir as características do saber científico e do senso comum, sobretudo no que diz respeito a suas estruturas, a suas organizações, a suas questões fundamentais, a seus objetivos e a seus valores. De um lado, o reconhecimento da estrutura do conhecimento científico é uma condição para a identificação dos pontos-chaves a serem ensinados, permitindo que o professor possa persegui-los "on-line" durante a atividade didática. De outro lado, a aprendizagem estável de um conhecimento científico exige, por parte do estudante, uma mudança conceitual que não se limita aos conceitos e relações entre as grandezas, mas envolve, pelo menos em parte, também a ecologia e a cultura que sustenta a atividade científica, como valores, epistemologia, tipos de questões, maneiras de resolvê-las, etc. Um passo importante rumo à mudança conceitual é fornecido pelo reconhecimento da inteligibilidade, da plausibilidade e da fertilidade do novo conhecimento (Posner, 1982, pp.82,83). O docente terá alcançado essa compreensão somente após ter elaborado um conjunto organizado de razões teóricas, experimentais e heurísticas a respeito

dessa diferença.

d) Identificar as relações incompatíveis com o conhecimento disciplinar, implícitas nas questões formuladas pelos estudantes ou nas suas expressões de modo geral, e caracterizar as situações e os contextos nos quais mais facilmente estas concepções são utilizadas. Esta característica da competência do professor não costuma ser explicitamente considerada; de fato, nota-se que as questões formuladas pelos professores ou pelos livros didáticos procuram ser diretas, levando a respostas sem ambigüidades, não estimulando uma análise crítica com exploração mais ampla do problema. Conseqüentemente a identificação de respostas “erradas” dos estudantes não tem utilidade prática e a resolução dos problemas não exige uma grande competência disciplinar, por parte do professor. Ao contrário, a formulação de questões suficientemente ambíguas para permitirem o aparecimento das concepções alternativas dos estudantes, mas analisadas com suficiente rigor para não fornecerem informações implícitas inadequadas, exige uma visão ampla e aprofundada dos detalhes do conteúdo disciplinar.

e) Produzir e/ou selecionar um conjunto de problemas, experimentos, textos e material pedagógico, adequado à promoção de conflitos cognitivos entre o conhecimento científico e o alternativo manifestado pelos estudantes. A tarefa de promover e desenvolver conflitos cognitivos envolve, de um lado, o reconhecimento das contradições implícitas no discurso ou nas ações dos estudantes e de outro lado, a escolha de atividades que tornem tais conflitos explícitos para os próprios estudantes (Scott , 1992; Villani & Orquiza, 1995).

f) Elaborar analogias, exemplos e imagens que facilitem a apropriação do

conhecimento científico por parte dos estudantes, e simultaneamente, estabeleçam uma ponte entre esse conhecimento e suas idéias espontâneas (Brown & Clement, 1992). Tais pontes permitem, de um lado, diminuir a distância entre a situação inicial dos estudantes e a meta a ser alcançada e de outro lado, permitem que o caminho dos estudantes possa ser articulado em etapas com conquistas provisórias, controladas de perto pela observação contínua (avaliação).

No entanto, não podemos deixar de reconhecer que a grande familiaridade com o conhecimento científico leva, às vezes, a posturas que prejudicam a eficiência didática:

- a) Subestimar as dificuldades que se apresentam aos estudantes que não possuem a mesma estrutura conceitual e a mesma cultura do professor. Para este, as relações abstratas e gerais da ciência aparecem quase evidentes, porém, tal evidência deriva do conjunto de informações, valores e métodos que sustentam a utilização das mesmas relações.
- b) Ser incapaz de abandonar, durante o processo de ensino, o rigor das formulações e de trabalhar com conceituações provisórias e parciais, mais próximas do conhecimento dos estudantes (Dykstra, 1992; Lemeignan & Weil-Barais, 1994). O privilégio atribuído pelo professor ao conteúdo em detrimento de sua inteligibilidade parece derivar simultaneamente de uma concepção da aprendizagem como recepção passiva e da indiferenciação entre o processo de produção do conhecimento e seu resultado final. Facilmente quem trabalha quotidianamente com a última versão do conhecimento, esquece que anteriormente trabalhou-se com material científico mais grosseiro e, às vezes,

com sérias limitações e contradições, que somente foram superadas com enorme esforço intelectual e que para isso levou-se um grande período de tempo.

3.4.1.2 A Habilidade Didática

A habilidade didática pode ser expressa como a capacidade de executar com sucesso as seguintes tarefas:

a) Definir, pelo menos implicitamente, as metas específicas a serem atingidas em cada aula. Tais metas, que consistem nas conquistas intelectuais e emocionais essenciais a serem alcançadas pelos estudantes, servirão como guia para orientar e programar 'on-line' as atividades didáticas, ao mesmo tempo em que elas próprias serão reavaliadas a partir dos resultados conseguidos (Villani & Pacca, 1992).

b) Elaborar uma representação dos conhecimentos prévios dominados pelos estudantes, sejam eles espontâneos e científicos. Tal representação, mesmo que qualitativa e superficial, deve incluir também indícios das possibilidades efetivas dos estudantes, tanto quanto ao aspecto cognitivo como ao afetivo.

A tensão entre esta representação e as metas a serem atingidas constitui a fonte de propostas didáticas continuamente diferentes, tornando-se o maior antídoto contra a rotina no trabalho do professor.

c) Planejar o desenvolvimento das aulas, ou seja propor uma seqüência a priori de atividades coerentes com a representação das capacidades dos estudantes

e com as metas a serem atingidas; um dos pontos mais importantes dessa sequência será constituído pelas avaliações, produzidas seja para obter informações sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, seja para definir o conhecimento por eles adquirido. Este planejamento, que diz respeito a um conjunto significativo de aulas, deverá ser adaptado após cada uma delas, tendo presente as atividades efetivamente desenvolvidas e os resultados efetivamente alcançado.

d) Fazer com que os alunos dêem a priori um significado favorável à experiência didática. Isso pressupõe a antecipação de um esquema afetivo capaz de organizar significativamente o conjunto das atividades propostas, mesmo daquelas que o aluno não pode compreender completamente. Sem esse sentido a priori dificilmente o processo de aprender continuará vivo e eficiente, tornando-se, ao contrário, uma rotina a ser executada com o mínimo de esforço, para o professor e também para o aluno.

e) Conduzir as aulas de maneira eficaz, adaptando, continuamente e 'on-line', o planejamento às respostas concretas dos estudantes. Esta tarefa tem dois pontos essenciais: de um lado reconhecer os sinais que os alunos fornecem ao longo das atividades, interpretando-os como informações sobre o significado por eles atribuídos a cada atividade e sobre o correspondente grau de envolvimento intelectual e emocional; de outro lado propor ações que tenham sentido para os estudantes, ou seja que produzam uma ressonância quanto ao conteúdo cognitivo e ao modo de desenvolvimento. Em outras palavras o objeto de discussão deve ter ligações fortes com o que os alunos já conhecem e o modo de condução deve constituir um progressivo desafio para os

mesmos.

Também uma grande habilidade didática pode envolver perigos, tais como:

a) Manter as metas de aprendizagem sem modificações, não se preocupando com renovar ou aprimorar seu conteúdo, pode ser resultado de uma grande segurança metodológica do professor. A finalidade do ensino de ciências é aproximar o estudante do conhecimento científico continuamente reformulado e aumentado e a atuação do professor deve ser coerente com este propósito. As metas devem ser avaliadas quanto a seu mérito em relação ao progresso do conhecimento científico, e quanto à sua coerência em relação às possibilidades dos estudantes.

b) Produzir situações artificiais, que estão muito longe de se sustentarem sozinhas na ausência do professor. Uma grande capacidade do professor em envolver os estudantes em atividades didáticas pode produzir situações de excitação intelectual e emocional que têm como subproduto a incapacidade do estudante de auto promover seu próprio desenvolvimento. Os alunos somente aprendem com aquele professor, não tendo desenvolvido a capacidade de aprender sozinhos ou em grupo, por sua própria iniciativa e com seu próprio controle.

A competência do professor é uma soma bastante equilibrada de conhecimento específico da disciplina e do processo de aprendizagem. Dentro da concepção de ensino que considera o estudante protagonista da sua aprendizagem e o professor organizador e orientador deste processo, o planejamento conseqüente e as avaliações devem ser tomados como instrumentos de promoção e de controle da aprendizagem. Este papel está

garantido quando o professor é capaz de apresentar em sala de aula comportamentos coerentes com uma interação dialógica contínua entre ele e seus estudantes:

a) Monitorar o progresso dos estudantes, identificando os aspectos e/ou os elementos que se modificam, aproximando-se das metas desejadas, e aqueles que delas se afastam. A complexidade da aprendizagem dos estudantes implica num longo caminho a percorrer, no qual os resultados, as expressões e as considerações progressivas dos estudantes, quando analisadas cuidadosamente e rigorosamente, dificilmente são satisfatórias do ponto de vista científico; por isso, é necessário identificar quais modificações nas concepções dos estudantes devem ser encorajadas, porque apresentam sinais de semelhança com o saber disciplinar (Lemeignan & Weil-Barais, 1994), e quais, ao contrário, questionadas, por levarem longe dele. De qualquer forma, tanto o reconhecimento quanto o encorajamento e o questionamento exigem uma grande capacidade de entrar em ressonância com os detalhes do conhecimento científico e de seu desenvolvimento histórico.

b) Interpretar o discurso e as ações dos estudantes. Isso significa, de um lado, que as expressões 'erradas' dos estudantes devem ser identificadas com suas concepções alternativas mais enraizadas, e, de outro lado, que o significado por eles atribuídos a cada atividade bem como o correspondente grau de envolvimento intelectual e emocional devem ser identificados com sinais concretos.

c) Auxiliar os estudantes a tomar consciência das modificações que ocorrem ao longo de seus processos de aprendizagem. A percepção, por parte dos

estudantes, tanto dos aspectos e/ou elementos de seu conhecimento que se modificam, aproximando-se ou afastando-se das metas institucionais, quanto das suas intenções, seus projetos e seu grau de satisfação, que se alteram, resultando numa maior ou menor identificação com as atividades didáticas, constitui um importante auxílio para uma genuína negociação sobre os rumos do trabalho escolar.

d) Promover discussões abertas e autênticas com os estudantes, estimulando-os a levantar questões e a detectar e exprimir suas dúvidas e suas dificuldades, assim como a tomar decisões referentes a seu envolvimento intelectual nas tarefas escolares. Esta prática exige um grande domínio do conteúdo disciplinar e uma grande sensibilidade por parte do professor, que, para manter com sucesso o diálogo, deve perceber quais argumentos em favor do conhecimento científico são efetivamente convincente para os seus particulares alunos.

3.4.2 Algumas Consequências Práticas na Formação do Professor

A competência profissional do professor de ciências repousa essencialmente na elaboração de uma síntese, cada vez renovada, entre a clareza das metas científicas a serem atingidas e a sensibilidade referente à situação dos estudantes (seu grau de envolvimento, seu conhecimento e suas possibilidades efetivas de evolução). O tempo reduzido que o professor tem

para elaborar uma síntese entre suas percepções e seus objetivos torna sua profissão essencialmente artesanal e profundamente dependente de suas intuições concretas. O reconhecimento de tais características impõe vínculos significativos ao processo de formação básica e em serviço dos professores de ciências (Gil & Carvalho, 1992; Villani & Pacca, 1992).

3.4.2.1 A Formação Inicial

Para promover a competência profissional dos futuros professores, algumas sugestões parecem merecer destaque. Uma análise mais detalhada desse problema poderá ser encontrada em outro trabalho (Villani, 1995).

No que concerne à competência científica, sugerem:

a) Uma progressiva mudança de enfoque em favor de uma tomada de consciência por parte do futuro professor da importância da competência disciplinar para a atuação didática. Aquilo que é proposto como problema deve ser por ele reconhecido como significativo em relação à sua futura atividade didática. Isso implica, por exemplo, no abandono, pelo menos como regra geral, das formulações abstratas das questões (Nachtigall, 1990), em favor da utilização abundante de problemas mais próximos da realidade, capazes de despertar mais o interesse dos estudantes. Também a contínua reflexão sobre o nível de simplificação dos problemas que aparecem nos textos didáticos ou a apresentação de situações sem a especificação inicial dos parâmetros

relevantes (Gil, 1988), podem ser considerados exemplos significativos dessa tendência.

b) A procura de equilíbrio, no currículo escolar, entre conhecimento teórico, experimental e heurístico, com a perspectiva de um aprofundamento dependendo das preferências dos estudantes. Cada um desses aspectos pode ser o ponto de referência mais apropriado para a elaboração dos pontos essenciais a serem atingidos no trabalho de sala de aula e para a conseqüente estruturação da atividade didática. Em outras palavras, a competência científica do futuro professor tem que ser tanto quanto possível o resultado de uma escolha e de uma construção pessoal que lhe permita programar e reelaborar planejamentos didáticos pessoais.

c) A promoção de reflexões sobre os resultados das pesquisas referentes às concepções alternativas e à mudança conceitual. Parece extremamente útil que o futuro professor conheça, detalhadamente, os problemas e os testes utilizados para a obtenção de informações sobre as concepções "erradas", e as atividades e estratégias que possivelmente levam os estudantes a diferenciar suas expressões das concepções científicas (Hewson & Thorley, 1989). O foco dessa atividade de reflexão deve ser a percepção dos detalhes que diferenciam as duas maneiras de analisar um mesmo problema ou fenômeno - a científica e a alternativa - permitindo ao futuro professor se aperfeiçoar na capacidade de seguir o raciocínio dos estudantes e auxiliá-los no processo de aproximação ao conteúdo científico.

d) Um esforço sistemático, ao longo de toda a formação, para que os futuros professores levantem questões, apresentem dúvidas, tragam exemplos,

proponham experimentos e, sobretudo, eles próprios discutam tudo isso até esgotar seus conhecimentos e suas possibilidades. Somente se esta prática se tornar familiar, será relativamente fácil, para os futuros professores, implantá-la sem medo em suas respectivas atividades didáticas.

No que diz respeito à habilidade didática o ponto essencial a ser desenvolvido durante a formação do professor é o monitoramento concreto do processo de planejamento didático. Parece-nos que é indispensável oferecer ao futuro professor a possibilidade de experimentar, mesmo que em pequena escala, a elaboração e execução de um planejamento didático, incluindo sua adaptação “on line” às características dos estudantes e à situação local, e também sua análise após a conclusão da experiência. Em nossa opinião, é principalmente, durante a análise final que poderá ser explicitado e discutido todo o conhecimento teórico referente à didática das ciências, culminando com a elaboração de um novo planejamento muito mais consciente e coerente com a qualidade da aprendizagem.

Os futuros professores necessitam vivenciar, ao longo de todo o currículo, uma interação dialógica com seus docentes e com seus colegas. Isso sugere que sejam valorizadas, durante todo o currículo, as atividades que envolvem o discurso dos estudantes: debates durante a resolução de problemas, defesa de trabalhos desenvolvidos, produção por parte do estudante de um diário, endereçado ao professor, contendo suas reflexões e dúvidas, a elaboração de relatórios sobre atividades práticas desenvolvidas, a serem utilizados por colegas para melhorar sua eficiência. A atenção de docentes e futuros professores deverá ser focalizada sobre o conteúdo explícito e implícito das

justificativas proferidas em cada caso, inclusive nas contestações, e sobre a capacidade de convencimento dos modos de argumentar.

3.4.2.2 A Formação em Serviço

Certamente um dos problemas cruciais do ensino de ciências no Brasil é a formação de seus professores, que chegam a assumir suas funções com conhecimentos extremamente limitados e ambíguos e com uma visão e uma prática de ensino incompatível com os avanços das pesquisas educacionais mais recentes (Villani & Pacca, 1992). Poder-se-ia pensar em suprir estas deficiências crônicas com cursos de atualização semelhantes aos da primeira formação, ou seja, enfrentando inicialmente um aprofundamento do conteúdo e passando sucessivamente para a aplicação em sala de aula. Entretanto isso torna-se praticamente inviável por razões de tempo e de motivação. Nossos professores não têm a disponibilidade material de tempo para o estudo das várias disciplinas que compõem o currículo nem a disponibilidade psicológica para desenvolver uma atividade que não tenha ligação direta com sua prática profissional. Quase sempre o resultado dos cursos de atualização que propõem uma revisão do conteúdo estudado na graduação é uma frustração para os professores que se sentem incapazes de aplicá-lo em suas aulas. Uma análise mais detalhada deste problema encontra-se em outro trabalho (Villani e Pacca, 1996).

Considerando o quadro anterior descrito, o problema da atualização da competência científica dos professores em serviço pode ser enfrentado de diferentes maneiras. Entretanto todas elas devem reunir atividades cujas orientações estejam voltadas diretamente à prática profissional dos professores, sendo que as modificações desta última devem ser por eles percebidas como podendo ser alcançadas.

Uma primeira atividade diz respeito à discussão do conteúdo científico implícito no uso dos instrumentos didáticos. Pode-se tratar de um problema, de um texto histórico, de um experimento de laboratório, de um filme didático; em qualquer caso, a discussão tem como objetivo estratégico os professores perceberem que seus conhecimentos científicos são limitados, desarticulados e mesclados com conhecimentos de senso comum. A percepção de estar usando concepções espontâneas, mesmo em problemas simples, torna, para eles, inadiável a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre o conteúdo efetivamente dominado e sobre sua coerência. Com isso os professores facilmente ficam motivados para analisarem o conteúdo de maneira detalhada e modificarem sua relação com o mesmo, inclusive, discutindo as simplificações e aproximações necessárias para tornar os problemas solúveis ou discutíveis para seus estudantes. O ponto importante a ser salientado nesta atividade é sua finalidade: uma racionalização e compatibilização de seus conhecimentos científicos que leve a uma organização possível. Não podemos esquecer que, em geral, os professores estão pouco disponíveis para uma problematização e ampliação de seus conhecimentos. Entretanto nos parece que a segurança progressivamente adquirida pelos professores ao construir

essa nova organização, modifica esta tendência e abre, de fato, a possibilidade de um novo tipo de controle sobre seus alunos de maneira a ouvi-los e a interagir com eles mais dialogicamente (Pacca & Villani, 1996).

Um outro estímulo para o aprofundamento da competência científica vem da prática didática em que o professor incorporou o diálogo sistemático com os estudantes. Nas discussões e tentativas de interpretação das questões e respostas "erradas" dos alunos, os professores devem ser levados a perceber que para seguir um raciocínio a ponto de poder discriminar aquilo que se aproxima daquilo que se afasta do conhecimento a ser aprendido é necessário focalizar o rigor e os detalhes do conteúdo. Em resumo, o professor deve estar disposto a realizar uma análise mais aprofundada deste. Até as informações ou considerações dos alunos, sobre as quais o professor tem pouco conhecimento, poderão muitas vezes complementar sua bagagem cultural; mesmo quando as questões ou observações levantadas não têm uma resposta ou uma solução imediata, é possível produzir-se um efeito extremamente positivo sobre o professor, que é obrigado a procurar, fora da sala de aula, uma ampliação de sua competência científica.

A elaboração de um planejamento didático comum que satisfaça algum critério externo, como aplicar a Proposta Curricular (Gouveia, 1992), atender às necessidades de uma comunidade (Pernambuco, 1981) ou aplicar um projeto específico ou uma inovação parece ser propícia para ampliar o conhecimento científico, pois em todos estes casos os professores entram em contato com áreas de conhecimentos para eles novas ou pouco desenvolvidas. O domínio dessas áreas é uma condição indispensável para o domínio da proposta,

colocando os professores na perspectiva efetiva de aprender novos conteúdos ou aprofundar os velhos. O problema principal que surge nessas situações é constituído pelas dificuldades específicas enfrentadas primeiro pelos professores durante a aprendizagem das novas propostas e, sucessivamente, pelos seus estudantes, durante a aplicação em sala de aula. Tais dificuldades consistem, prioritariamente, no estabelecimento de uma ponte entre o conhecimento já dominado e o novo que está sendo elaborado, pois sem essa articulação o professor não terá um domínio do novo conhecimento na prática da sala de aula. Muitas vezes, sobretudo durante cursos de atualização de curta duração, os coordenadores estão mais preocupados com a organização de seu ensino do que com a efetiva aprendizagem dos professores, deixando estes últimos sem atingir um domínio prático e a compreensão, mesmo que parcial, da utilização da proposta em sala de aula.

Um outro tipo de atividade particularmente eficiente no desenvolvimento da competência científica do professor é a produção, em grupo, de material didático. Na elaboração de um texto didático, por exemplo, a partir das questões que continuamente surgem em relação a detalhes, os professores são forçados a aprofundar os assuntos, até poderem elaborar propostas que sejam consideradas satisfatórias. Esse nível de aprofundamento é atingido quando o professor, encarregado da elaboração final do texto ou de parte do mesmo, consegue dialogar com seus colegas de grupo, definindo os limites do conteúdo abordado, focalizando sua estrutura e seus pontos essenciais e esclarecendo as questões que permanecem, para ele e para os demais colegas, não resolvidas. De maneira análoga, a produção de experimentos

didáticos e de brinquedos instrutivos ou a seleção de textos históricos sobre um determinado tema ou a elaboração de problemas a serem resolvidos, tudo isso remete, inevitavelmente, a discussões sobre o conteúdo científico envolvido e a seu aprofundamento no que diz respeito à prática didática. O único problema deste tipo de atividade é a disponibilidade de tempo necessária para atingir o nível de competência capaz de elaborar um produto satisfatório. Garantida a disponibilidade de tempo, os professores normalmente se envolvem nas tarefas com todas suas energias.

O problema da atualização da habilidade didática do professor em serviço envolve a elaboração, implementação e revisão do planejamento didático (Pacca & Villani, 1992). Este torna-se o instrumento mediante o qual se procura construir uma ponte entre uma situação inicial dominada pelos conhecimentos espontâneos dos estudantes e uma situação final pretendida pelo professor. Esta ponte é construída passo a passo em sala de aula.

A contribuição mais significativa que podemos oferecer ao professor consiste na análise e reflexão sistemática "on line" sobre sua proposta. Em particular, podemos focalizar quanto seu planejamento: a) explora o acervo de recursos didáticos disponíveis, e tende a tornar a ação pedagógica motivadora de uma participação intelectual efetiva dos estudantes; b) considera continuamente o feed-back fornecido pelos estudantes, levantando sistematicamente suas dificuldades e seus progressos; c) adapta continuamente a ação pedagógica às necessidades dos estudantes e aos recursos disponíveis.

Um segundo tipo de auxílio capaz de melhorar o planejamento didático do

professor consiste em pô-lo em contato com inovações didáticas e metodológicas (Constable & Long, 1989 e 1991). A promoção e realimentação de conflitos cognitivos (Dreyfus, 1990, Villani & Orquiza, 1995), o uso sistemático da História da Ciência na sala de aula (Matthews, 1994), a proposta sistemática de exemplos "âncora", (Brown & Clement, 1992), a utilização de estratégias gradualistas (Lemeignan & Weil-Barais, 1994), o uso sistemático do laboratório didático são exemplos de inovações que podem ser propostas e discutidas com os professores de ciências; entretanto, é necessário obedecer a duas condições. A primeira consiste em atingir, por parte dos coordenadores, um delicado equilíbrio entre a fidelidade às inovações, necessária para uma sua compreensão efetiva das mesmas, e a adaptação às exigências e possibilidades dos professores, que dependem da realidade escolar. A tarefa principal dos coordenadores seria então encontrar os elementos críticos para a assimilação significativa da inovação, promovendo a adaptação das atividades às conseqüências pessoais da proposta e favorecendo seu efeito duradouro. Uma segunda condição seria o uso abundante de demonstrações e simulações (exemplos nos quais os professores assumem alternadamente os papéis de alunos e docentes), que se constituíssem, de fato, na referência significativa para a futura aplicação em sala de aula. Exemplos de aplicações em sala de aula registradas em vídeo e simulações didáticas podem revelar aspectos interessantes e decisivos para a compreensão e aceitação, por parte dos professores, da nova proposta e sua incorporação parcial ou total em seus planejamentos didáticos.

Um terceiro tipo de assessoria capaz de promover uma mudança na

competência didática consiste em utilizar os relatos individuais dos professores sobre suas experiências didáticas para focalizar problemas teóricos a elas referentes. A necessidade da construção do conhecimento, a não-linearidade da aprendizagem dos estudantes, a influência da relação entre professor e alunos no ritmo de aprendizagem, a importância teórica da avaliação, a evolução intelectual e afetiva do adolescente, a necessidade de manter uma convergência entre as metas do professor e as dos alunos, etc., constituem temas que podem ser abordados num contexto teórico, sustentando e reforçando a ação didática com um aprimoramento da reflexão sobre ela. O ponto importante, que torna a teoria significativa para o professor, é que a discussão alcance e ilumine os problemas concretos apresentados, que tornam-se situações passíveis de serem interpretadas de maneira mais geral e coerente com perspectivas de atualização. Este tipo de reflexão tem consequências práticas mais visíveis no processo de avaliação e revisão do planejamento didático, no qual são necessários critérios pedagógicos amplos e gerais para poder localizar falhas ou defeitos estruturais.

Finalmente uma maneira de fortalecer o desejo do professor em modificar sua relação com os estudantes consiste em discutir sua prática didática no que diz respeito ao papel assumido pelo aluno. Duas formas diferentes de auxílio e assessoria parecem interessantes e complementares, para modificar tanto a representação quanto a atitude que o professor tem em relação a seus alunos. A primeira, mais simples, consiste no questionamento dos relatos dos professores sobre sua prática, pondo em evidência os detalhes que se referem ao relacionamento com seus estudantes: se existe, por parte dos professores,

a preocupação em entender as razões e motivações de seus alunos, se estes são considerados como seres pensantes, se lhes são oferecidas opções verdadeiras, se é salientada a originalidade de seus caminhos de aprendizagem. Uma segunda forma consiste em analisar e questionar o comportamento dos professores em sala de aula a partir das gravações em vídeo das mesmas. São focalizadas: as condições que oferecem oportunidades de diálogo, as iniciativas tomadas nesta direção, como é aberto espaço para as dúvidas e as reflexões dos estudantes, os momentos nos quais tais condições são exploradas instaurando-se um diálogo efetivo, as ocasiões perdidas, os momentos de ruptura do mesmo. A meta é o professor perceber as características de sua prática efetiva e as implicações da mesma no estabelecimento de um clima favorável ao diálogo.

3.5 Paulo Freire e os Saberes Necessários à Prática Educativa

O livro "Pedagogia da Autonomia" aborda dois temas importantes em educação: a formação docente e a reflexão sobre a prática educativa-progressiva.

De maneira esperançosa e otimista, Paulo Freire nos ensina que o objetivo da educação é refletir sobre a realidade existencial, respeitando sempre a

autonomia, a autoridade, a liberdade, a ética e a identidade cultural dos educandos. Critica as injustiças, persistindo na inclusão do ser humano, e sendo totalmente contra as mentes conformadas, que se mostram imóveis frente à realidade do determinismo neoliberal.

"A ideologia fatalista, imobilizante, que anima o discurso neoliberal anda solta no mundo. Com ares de pós-modernidade, insiste em convencer-nos de que nada podemos contra a realidade social que, de histórica e cultural, passa a ser ou a virar "quase natural ..." (p.21).

"Do ponto de vista de tal ideologia, só há uma saída para a prática educativa: adaptar o educando a esta realidade que não pode ser mudada" (p.22).

Em sua reflexão sobre a formação docente, como um dos primeiros saberes necessários a todo educador, Freire nos ensina que, "saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" (p.52). Ensinar exige comprometimento com os educandos, e não apenas a transferência de conhecimentos. Cabe ao educador ficar atento para "formar" e não "deformar", evitando trabalhar apenas o saber articulado, a memorização de conteúdos, a qual faz com que o educando perca a vontade de aventurar-se, esquecendo sua liberdade e suas curiosidades.

Em seus ensinamentos, Paulo Freire nos alerta sobre a necessidade de reflexão sobre nosso dia-a-dia como educadores, "a reflexão crítica sobre a prática se torna exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blablablá e a prática, ativismo" (p.24).

Para que nossa prática não se transforme em simples ativismo, para que o ensino não seja apenas mais uma profissão, e sim uma missão que procura promover a autonomia dos educandos, Paulo Freire nos propõe uma prática educativa com rigorosidade metódica, pesquisa, criticidade e ética, onde cabe ao educador pesquisar, procurar conhecer e comunicar sua descoberta, procurando ser sempre um investigador, criativo, inquieto e persistente, reforçando a capacidade crítica, para também reforçar a de seus alunos, e "não apenas ensinar os conteúdos mas também ensinar a pensar certo"(p.29).

"(...) Pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o incentivo à capacidade criadora do educando"(p.32).

Esse pensar certo tende a aguçar cada vez mais a curiosidade, que se faz presente em todo ser humano. O desenvolvimento dessa curiosidade crítica faz com que fiquemos cada mais criativos e atentos a esse tempo altamente tecnológico, exigindo-nos, uma reflexão para que haja coerência entre nossa fala e nossa prática.

"Pensar certo (...) é uma postura exigente, difícil, às vezes penosa, que temos de assumir diante dos outros e com os outros, em face do mundo e dos fatos, ante nós mesmos. É difícil, não porque pensar certo seja forma própria de pensar de santos e de anjos e a que nós arrogantemente aspirássemos. É difícil, entre outras coisas, pela vigilância constante que temos de exercer sobre nós próprios para evitar os simplismos, as facilidades, as incoerências grosseiras.(...) Sem

rigorosidade metódica não há pensar certo" (pp.54:55).

Para Paulo Freire, no decorrer de nossa prática, não podemos nos esquecer de que somos seres condicionados, inacabados e não seres determinados. A consciência desse inacabamento faz crescer cada vez mais nossa curiosidade, nossa busca ao ensinar a "pensar certo", procurando fazer a história e também por ela ser feito. Para isto, devemos ter bom senso, humildade e respeito à autonomia dos educandos, outros saberes indispensáveis.

É necessário que saibamos respeitar nossos alunos da mesma forma que queremos respeito. "O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros"(p.66). É importante ter bom senso para refletir sobre nossa prática educativa, se estamos ou não respeitando a autonomia de nossos alunos, os saberes que estes trazem consigo, o reconhecimento de sua identidade cultural. Se estamos valorizando mais a memorização de conteúdos, ou fazendo crescer cada vez mais sua curiosidade, sua vontade de aprender, pois aprender é uma descoberta criadora.

De acordo com Freire, nós, homens e mulheres, somos os únicos que "nos tornamos capazes de aprender"(p.77), para isto não podemos ter medo de correr riscos, de aceitar o novo, de rejeitar discriminações, procurando sempre estarmos envolvidos de muita alegria e esperança, pois esta nos faz convictos de que a mudança é possível, de que "ensinando se aprende e aprendendo se ensina"(p.77), de que "a educação é um ato de intervenção no mundo"(p.122).

Outros saberes necessários e indispensáveis a todo educador são: o diálogo, o saber escutar, o querer bem aos educandos, a liberdade e a

autoridade. De acordo com os ensinamentos de Paulo Freire, é importante que o professor tenha afetividade por seus alunos, não de forma que esta venha a interferir em seu dever e autoridade, mas de forma a mostrar-se sempre disposto a ouvi-los, a entender suas diferentes realidades, a dar abertura para seus questionamentos, a manter sempre um diálogo ético. O diálogo é o elemento principal onde educador e educando são sujeitos atuantes.

Em todo o momento de sua obra, Paulo Freire nos propõe uma reflexão sobre nossa formação e prática. Uma proposta coberta de esperança e otimismo, para que o sistema educativo seja mais eficiente. Porém, na maioria das vezes, o próprio sistema nos impede de trabalharmos para uma educação mais eficiente.

O desrespeito à dignidade dos professores vem aumentando cada vez mais, fazendo com que muitos se deixem levar pela indiferença, "lavando as mãos" e optando pelo sistema.

É desgastante para um professor que tem consciência do seu comprometimento com o "saber ensinar", que tem amor à sua profissão, não fazendo dela somente um bico, que respeita seus alunos, que procura novos meios para aguçar curiosidades, ser impedido de trabalhar à sua maneira, e ter que agir de acordo com o sistema.

A grande maioria dos docentes trabalham hoje em salas superlotadas, sem espaço para tantos, onde se torna impossível manter um diálogo mais aberto com os alunos, como também, reconhecer suas identidades culturais e os saberes que estes trazem consigo.

Enquanto Paulo Freire nos ensina a não "castrar" a curiosidade dos alunos

(p.63), o sistema nos cobra a vencer os programas de ensino, como se quantidade signifique qualidade, a fazer com que os alunos memorizem conteúdos, ou até mesmo que venham a ser aprovados sem o mínimo de conscientização, sem capacidade crítica para testemunhar suas próprias vidas.

Enfim, a prática educativa que Paulo Freire propõe em sua obra pode ser considerada, por muitos, como uma prática utópica e intocável. Porém, seus ensinamentos sobre as exigências do ato de ensinar passam a ser um passo, mesmo que pequenino, de mudança na prática educativa de educadores que não deixam seus desejos se perderem em meio ao discurso neoliberal. É necessário, como afirma Paulo Freire, lutarmos sem cansaço pelo direito de que temos de sermos respeitados e pelo dever que temos de reagir a quem nos destratem"(p.126).

3.6 Um Panorama do Ensino de Graduação a Distância no Brasil

3.6.1 O que é Ensino a Distância?

O termo ensino a distância é, de acordo com Chaves(1999), “uma forma de

utilizar a tecnologia na promoção da educação”. Já o termo distância, segundo esse mesmo autor, apesar de originalmente ter sido empregado com relação ao espaço, pode também ser aproveitado para se referir ao tempo. Ocorre, portanto, quando o indivíduo que ensina está separado, tanto física quanto temporalmente, do indivíduo que aprende.

Apesar de alguns autores não concordarem com a utilização de termos tais como “educação a distância” ou mesmo “aprendizagem a distância”, os mesmos são amplamente empregados, tendo, não raro, a mesma conotação do ensino a distância. Segundo Chaves(1999), a utilização das palavras “educação” e “aprendizagem” torna-se inadequada na medida em que “a educação e a aprendizagem são processos que acontecem dentro da pessoa – não há como possam ser realizados a distância. Tanto a educação como a aprendizagem(com a qual a educação está conceitualmente vinculada) acontecem onde quer que esteja o indivíduo que está se educando ou aprendendo” (Chaves,1999) .

Atualmente, com o rápido desenvolvimento tecnológico, através de novas tecnologias digitais e o avanço da tecnologia das telecomunicações, as possibilidades do ensino a distância estão sendo ampliadas. Dessa forma, começam a surgir pela Web inúmeras oportunidades de EAD, que vão desde cursos sobre os mais variados assuntos até o ensino superior e de pós-graduação de universidades renomadas. Não se pode deixar de ressaltar outros recursos tecnológicos que estão ampliando e dinamizando as possibilidades do ensino a distância, como é o caso da tele e videoconferência.

“Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-

aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação" (Decreto 2.494, de 10.02.1998).

3.6.2 Ensino a Distância X Ensino Presencial

A principal característica do ensino a distância está relacionada com o fato do indivíduo que ensina estar física ou temporalmente separado do indivíduo que aprende.

Mas existem outros pontos relevantes que diferenciam tais modalidades de ensino. Antes de mais nada, é necessário ressaltar que o ensino é uma atividade que envolve três componentes: aquele que ensina, aquele a quem se ensina e aquilo que se ensina(o conteúdo) (Chaves, 1999, p.86).

Não se pode deixar de ressaltar que, se por um lado o ensino presencial permite todo o contato e percepção sobre o aluno(olhar, fala, gestos, expressão oral e corporal), o que aumenta as possibilidades de respostas do professor em relação às necessidades dos alunos, salas lotadas com mais de 50 ou 100 alunos não permitem que tal percepção ocorra de modo satisfatório sobre cada aluno. Dessa forma, o ensino presencial pode ser contrastado com o ensino a distância. O EAD pode oferecer tanto um ensino extremamente massificado(tele cursos, por exemplo) quanto um ensino massificado com

características de personalização(mass customization), que atenda a algumas características e necessidades pessoais do aluno (que podem ocorrer, por exemplo, com o apoio de chat's e salas de conversação no ensino por Internet).

Segundo Chaves(1999, p.101), “A escola, como a conhecemos, representa um modelo de promoção da educação caçado no ensino, que foi criado para a sociedade industrial(em que a produção em massa era essencial) e que não se adapta bem à sociedade da informação e do conhecimento – na verdade é um obstáculo a ela”.

Na verdade, a tendência que está sendo observada diz respeito a uma necessidade de ensino voltado não exclusivamente, no conteúdo, mas sim no indivíduo que está aprendendo, nas suas necessidades(Chaves, 1999, Volpato, Soprano, Bottan 1996). E essa flexibilidade é uma característica que está potencialmente presente nos últimos avanços tecnológicos, tal como a Web.

Já com relação ao alcance, não há como contestar o fato de que o ensino a distância consiga alcançar um público maior com os mesmos investimentos de um curso presencial. Por outro lado, no que diz respeito às modernas tecnologias, tal como a Internet, pelo fato de ainda terem um custo razoalmente alto para a maioria da população(principalmente a brasileira), seu alcance fica bastante limitado às pessoas que têm uma maior renda ou acesso à tecnologia. Dessa forma, fica evidente que os recursos tecnologicamente mais modernos não devem, pelo menos por enquanto, substituir os tradicionais meios de educação a distância, tais como textos, livros e o rádio. Tais meios têm fundamental importância para o EAD, devendo estar presentes no projeto

pedagógico das Universidades que pretendem realmente possibilitar uma maior democratização do ensino através do EAD. Neste sentido, Franco(1999) ressalta o fato de inúmeros países, como a Espanha, o Canadá, a Austrália, a Índia e a China, fazerem uso intenso desses recursos tradicionais de educação a distância. Talvez com o tempo(e redução de custos de compra e utilização das atuais tecnologias), essas opções de EAD possam futuramente alcançar um maior número de pessoas.

3.6.3 Quem Pode Oferecer Cursos de Graduação a Distância ?

Instituições públicas ou privadas legalmente credenciadas para o ensino superior a distância, através de parecer do Conselho Nacional de Educação, homologado pelo Ministro da Educação por meio de Portaria publicada no Diário Oficial,nos termos da Lei 9 394/96(LDB), do Decreto 2 494/98 e da Portaria MEC Nº 301/98.

3.6.3.1 Regulamentação do EAD no Brasil

O Ensino a Distância no Brasil foi normatizado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9394 de 20 de dezembro de 1996), pelo

Decreto n.º 2494, de 10 de fevereiro de 1998 (publicado no D.O.U. DE 11/02/98), Decreto n.º 2561, de 27 de abril de 1998 (publicado no D.O.U. de 28/04/98) e pela Portaria Ministerial n.º 301, de 07 de abril de 1998 (publicada no D.O.U. de 09/04/98).

De acordo com o Art. 2º do Decreto n.º 2494/98, "os cursos a distância que conferem certificado ou diploma de conclusão do ensino fundamental para jovens e adultos, do ensino médio, da educação profissional e de graduação serão oferecidos por instituições públicas ou privadas especificamente credenciadas para esse fim (...)".

Para oferta de cursos a distância dirigidos à educação fundamental de jovens e adultos, ensino médio e educação profissional de nível técnico, o Decreto 2.494/98 - posteriormente alterado pelo Decreto n.º 2561/98 - delegou competência às autoridades integrantes dos sistemas de ensino, de que trata o artigo 8º da LDB, para promover os atos de credenciamento de instituições localizadas no âmbito de suas respectivas atribuições. Assim, as propostas de cursos nestes níveis deverão ser encaminhadas ao órgão do sistema municipal ou estadual responsável pelo credenciamento de instituições e autorização de cursos – a menos que se trate de instituição vinculada ao sistema federal de ensino, quando, então, o credenciamento deverá ser feito pelo Ministério da Educação.

No caso da oferta de cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico, a instituição interessada deve credenciar-se junto ao MEC, solicitando, para isto, a autorização de funcionamento para cada curso que pretenda oferecer.

3.6.3.2 Instituições Credenciadas para Oferta de Cursos de Graduação a Distância no Brasil

Até o presente momento, são as seguintes as instituições credenciadas para oferta de cursos de graduação a distância:

- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – curso autorizado: Matemática, nas modalidades Bacharelado e Licenciatura Plena. (Parecer n.º 670/98 CES/CNE, publicado no D.O.U. de 09/03/99, Seção 1, página 7)
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – cursos autorizados: Biologia, Física, Matemática e Química - Licenciaturas Plenas. (Parecer n.º 887/98 CES/CNE, publicado no D.O.U. de 09/03/99, Seção 1, página 7).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – curso autorizado: Pedagogia, Licenciatura Plena com Habilitações Magistério dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Magistério da Educação Infantil. (Parecer n.º358/2000 CES/CNE, publicado no D.O.U. de 05/05/00, Seção 1E, página 7)
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CATARINA – curso autorizado: Pedagogia, Licenciatura Plena. (Parecer n.º 305/2000 CES/CNE, publicado no D.O.U. de 02/06/00, Seção 1, página 10)

Conforme o Art. 6º do Dec. 2494/98, os diplomas e certificados de cursos a distância emitidos por instituições estrangeiras, mesmo quando realizados em cooperação com instituições sediadas no Brasil, deverão ser revalidados para gerarem os efeitos legais. A Resolução n.º 3, de 10/06/85 (Conselho Federal

de Educação – atual Conselho Nacional de Educação), dispõe sobre revalidação de diplomas e certificados de cursos de graduação e pós-graduação expedidos por estabelecimentos estrangeiros de ensino superior – tais normas, vigentes para o ensino presencial, são válidas para o ensino a distância.

A oferta de programas de mestrado e doutorado na modalidade a distância, no Brasil, ainda será objeto de regulamentação específica, conforme texto do Decreto 2494/98. Os critérios para reconhecimento desses cursos encontram-se em fase de definição pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES / MEC.

Os cursos de pós-graduação lato sensu, chamados de "especialização", até recentemente eram considerados livres, ou seja, independentes de autorização para funcionamento ou reconhecimento por parte do MEC. Porém, com o Parecer n.º 908/98 (aprovado em 02/12/98) e a Resolução nº 3 (de 05/10/99) da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação que fixam condições de validade dos certificados de cursos presenciais de especialização, tornou-se necessária a regulamentação de tais cursos na modalidade a distância. No momento, a Secretaria de Educação a Distância está buscando a definição de uma política explícita para cursos de pós-graduação a distância. Enquanto não houver uma regulamentação para este setor, sugere-se a observância das normas vigentes para a educação presencial, cujos princípios básicos serão norteadores da educação a distância.

3.6.3.3 Indicadores de Qualidade para Cursos de Graduação a Distância

O desafio de educar e educar-se a distância é grande, por isso o Ministério da Educação estabelece indicadores de qualidade para a autorização de cursos de graduação a distância (Para cursos de nível fundamental e médio, inclusive técnico, esses indicadores são definidos pelos Conselhos Estaduais de Educação, órgãos responsáveis pela normatização, autorização e supervisão desses níveis de ensino (conforme Decreto 2.561, de 27 abril de 1998).

Seu objetivo é orientar alunos, professores, técnicos e gestores de instituições de ensino superior que podem usufruir dessa forma de educação ainda pouco explorada no Brasil e empenhar-se por maior qualidade em seus processos e produtos.

A base principal das práticas de qualidade nos projetos e processos de educação superior é garantir continuamente melhorias na criação, aperfeiçoamento, divulgação de conhecimentos culturais, científicos, tecnológicos e profissionais que contribuam para superar os problemas regionais, nacionais e internacionais e para o desenvolvimento sustentável dos seres humanos, sem exclusões, nas comunidades e ambientes em que vivem.

Espera-se que essa base de qualidade apresente-se também em cursos de graduação a distância para o que, os indicadores sugeridos a seguir - dentre outros - podem colaborar.

Muitas vezes o leitor achará que um indicador já está subentendido em um item anterior. De fato, todos eles se articulam harmonicamente, de sorte que a falha em um pode comprometer o bom desenvolvimento do todo. Daí ser necessário que a instituição adote uma abordagem global na construção de seu projeto.

Outras vezes, os indicadores se assemelham ao que se exige para os cursos presenciais. Isto é fato e reflete uma visão de que, com mais ou menos presença em uma sala-de-aula, o que importa para o cidadão e para a sociedade brasileira é ter uma formação pautada em inquestionável padrão de qualidade.

Os indicadores aqui sugeridos não têm força de lei, mas servirão para orientar as Instituições e as Comissões de Especialistas que forem analisar projetos de cursos de graduação a distância.

O princípio-mestre é o de que não se trata apenas de tecnologia ou de informação: o fundamento da graduação é a educação da pessoa para a vida e o mundo do trabalho.

São dez os itens básicos que devem merecer a atenção das instituições que preparam seus programas de graduação a distância:

- integração com políticas, diretrizes e padrões de qualidade definidos para o ensino superior como um todo e para o curso específico;
- desenho do projeto: a identidade da educação a distância;
- equipe profissional multidisciplinar;
- comunicação/interatividade entre professor e aluno;
- qualidade dos recursos educacionais;

- infra-estrutura de apoio;
- avaliação de qualidade contínua e abrangente;
- convênios e parcerias;
- edital e informações sobre o curso de graduação a distância;
- custos de implementação e manutenção da graduação a distância.

Além desses aspectos, a Instituição proponente poderá acrescentar outros mais específicos e que atendam a particularidades de sua organização e necessidades sócio-culturais de sua clientela, cidade, região.

3.7 O Prazer da Física e da Arte de Ensinar

O professor que pretende “ensinar” a Física, além de dominar os conhecimentos de Física, ele deve também saber das competências e habilidades a serem desenvolvidas durante o curso, as quais estão relacionadas com a representação e comunicação, a investigação e a compreensão e por último a contextualização sócio-cultural.

3.7.1 Conhecimentos de Física

A Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que

compõem a matéria, ao mesmo tempo que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias.

Incorporado à cultura e integrado como instrumento tecnológico, esse conhecimento tornou-se indispensável à formação da cidadania contemporânea. Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado a outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz, portanto, de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades superando a prática tradicional.

O ensino de Física tem-se realizado freqüentemente mediante a

apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também, por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver. Além disso, envolve uma lista de conteúdos demasiadamente extensa, que impede o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo.

Esse quadro não decorre unicamente do despreparo dos professores nem de limitações impostas pelas condições escolares deficientes. Expressa, ao contrário, uma deformação estrutural, que veio sendo gradualmente introjetada pelos participantes do sistema escolar e que passou a ser tomada como coisa natural. Na medida em que se pretendia o propedêutico ou técnico, em um passado não muito remoto, o Ensino possuía outras finalidades e era coerente com as exigências de então. "Naquela época", o ensino "funcionava bem", porque era propedêutico. Privilegiava-se o "desenvolvimento do raciocínio" de forma isolada, adiando a compreensão mais profunda para outros níveis de

ensino ou para um futuro inexistente.

É preciso rediscutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. Essa é a questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo, reunidos através de uma proposta pedagógica clara. É sempre possível, no entanto, sinalizar aqueles aspectos que conduzem o desenvolvimento do ensino na direção desejada.

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. Apresentar uma Física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma Física que explique os gastos da "conta de luz" ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, incluída a energia nuclear, com seus riscos e benefícios. Uma Física que discuta a origem do universo e sua evolução. Que trate do refrigerador ou dos motores a combustão, das células fotoelétricas, das radiações presentes no dia-a-dia, mas também dos princípios gerais que permitem generalizar todas essas compreensões. Uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado.

Para isso, é imprescindível considerar o mundo vivencial dos alunos, sua realidade próxima ou distante, os objetos e fenômenos com que efetivamente lidam ou os problemas e indagações que movem sua curiosidade. Esse deve ser o ponto de partida e, de certa forma, também o ponto de chegada. Ou seja, feitas as investigações, abstrações e generalizações potencializadas pelo saber da Física, em sua dimensão conceitual, o conhecimento volta-se novamente para os fenômenos significativos ou objetos tecnológicos de interesse, agora com um novo olhar, como o exercício de utilização do novo saber adquirido em sua dimensão aplicada ou tecnológica. O saber, assim adquirido, reveste-se de uma universalidade maior que o âmbito dos problemas tratados, de tal forma, que passa a ser instrumento para outras e diferentes investigações. Essas duas dimensões, conceitual/universal e local/aplicada, de certa forma, constituem-se em um ciclo dinâmico, na medida em que novos saberes levam a novas compreensões do mundo e à colocação de novos problemas. Portanto, o conhecimento da Física "em si mesmo" não basta como objetivo, mas deve ser entendido sobretudo como um meio, um instrumento para a compreensão do mundo, podendo ser prático, mas permitindo ultrapassar o interesse imediato.

Sendo o Ensino Médio um momento particular do desenvolvimento cognitivo dos jovens, o aprendizado de Física tem características específicas que podem favorecer uma construção rica em abstrações e generalizações, tanto de sentido prático como conceitual. Levando-se em conta o momento de transformações em que vivemos, promover a autonomia para aprender deve ser preocupação central, já que o saber de futuras profissões pode ainda estar

em gestação, devendo buscar-se competências que possibilitem a independência de ação e aprendizagem futura.

Mas habilidades e competências concretizam-se em ações, objetos, assuntos, experiências que envolvem um determinado olhar sobre a realidade, ao qual denominamos Física, podendo ser desenvolvidas em tópicos diferentes, assumindo formas diferentes em cada caso, tornando-se mais ou menos adequadas dependendo do contexto em que estão sendo desenvolvidas. Forma e conteúdo são, portanto, profundamente interdependentes e condicionados aos temas a serem trabalhados.

Apresenta-se, a seguir, alguns exemplos que ilustram e demarcam a contribuição da Física para a formação dos jovens . Iniciaremos essa trajetória pelo campo da investigação e compreensão em Física, na medida em que é sobre esse saber que devem desenvolver-se as competências relacionadas aos demais campos.

A Física tem uma maneira própria de lidar com o mundo, que se expressa não só através da forma como representa, descreve e escreve o real, mas sobretudo na busca de regularidades, na conceituação e quantificação das grandezas, na investigação dos fenômenos, no tipo de síntese que promove. Aprender essa maneira de lidar com o mundo envolve competências e habilidades específicas relacionadas à compreensão e investigação em Física. Uma parte significativa dessa forma de proceder traduz-se em habilidades relacionadas à investigação. Como ponto de partida, trata-se de identificar questões e problemas a serem resolvidos, estimular a observação, classificação e organização dos fatos e fenômenos à nossa volta segundo os

aspectos físicos e funcionais relevantes. Isso inclui, por exemplo, identificar diferentes imagens óticas, desde fotografias a imagens de vídeos, classificando-as segundo as formas de produzi-las; reconhecer diferentes aparelhos elétricos e classificá-los segundo sua função; identificar movimentos presentes no dia-a-dia segundo suas características, diferentes materiais segundo suas propriedades térmicas, elétricas, óticas ou mecânicas. Mais adiante, classificar diferentes formas de energia presentes no uso cotidiano, como em aquecedores, meios de transporte, refrigeradores, televisores, eletrodomésticos, observando suas transformações, buscando regularidades nos processos envolvidos nessas transformações.

Investigar tem, contudo, um sentido mais amplo e requer ir mais longe, delimitando os problemas a serem enfrentados, desenvolvendo habilidades para medir e quantificar, seja com réguas, balanças, multímetros ou com instrumentos próprios, aprendendo a identificar os parâmetros relevantes, reunindo e analisando dados, propondo conclusões. Como toda investigação envolve a identificação de parâmetros e grandezas, conceitos físicos e relações entre grandezas, a competência em Física passa necessariamente pela compreensão de suas leis e princípios, de seus âmbitos e limites. A compreensão de teorias físicas deve capacitar para uma leitura de mundo articulada, dotada do potencial de generalização que esses conhecimentos possuem.

Contudo, para que, de fato, possa haver uma apropriação desses conhecimentos, as leis e princípios gerais precisam ser desenvolvidos passo a passo, a partir dos elementos próximos, práticos e vivenciais. As noções de

transformação e conservação de energia, por exemplo, devem ser cuidadosamente tratadas, reconhecendo-se a necessidade de que o "abstrato" conceito de energia seja construído "concretamente", a partir de situações reais, sem que se faça apelo a definições dogmáticas ou a tratamentos impropriamente triviais.

É essencial também trabalhar com modelos, introduzindo-se a própria idéia de modelo, através da discussão de modelos microscópicos. Para isso, os modelos devem ser construídos a partir da necessidade explicativa de fatos, em correlação direta com os fenômenos macroscópicos que se quer explicar. Por exemplo, o modelo cinético dos gases pode ajudar a compreender o próprio conceito de temperatura ou processos de troca de calor, enquanto os modelos para a interação da luz com diferentes meios podem ser utilizados para explicar as cores dos objetos, do céu ou a fosforescência de determinados materiais.

Essas habilidades, na medida em que se desenvolvam com referência no mundo vivencial, possibilitam uma articulação com outros conhecimentos, uma vez que o mundo real não é em si mesmo disciplinar. Assim, a competência para reconhecer o significado do conceito de tempo como parâmetro físico, por exemplo, deve ser acompanhada da capacidade de articular esse conceito com os tempos envolvidos nos processos biológicos ou químicos e mesmo sua contraposição com os tempos psicológicos, além da importância do tempo no mundo da produção e dos serviços. A competência para utilizar o instrumental da Física não significa, portanto, restringir a atenção aos objetos de estudo usuais da Física: o tempo não é somente um valor colocado no "eixo

horizontal" ou um parâmetro físico para o estudo dos movimentos.

Abordagem e tema não são aspectos independentes. Será necessário, em cada caso, verificar quais temas promovem melhor o desenvolvimento das competências desejadas. Por exemplo, o tratamento da Mecânica pode ser o espaço adequado para promover conhecimentos a partir de um sentido prático e vivencial macroscópico, dispensando modelagens mais abstratas do mundo microscópico. Isso significaria investigar a relação entre forças e movimentos, a partir de situações práticas, discutindo-se tanto a quantidade de movimento quanto as causas de variação do próprio movimento. Além disso, é na Mecânica onde mais claramente é explicitada a existência de princípios gerais, expressos nas leis de conservação, tanto da quantidade de movimento quanto da energia, instrumentos conceituais indispensáveis ao desenvolvimento de toda a Física. Nessa abordagem, as condições de equilíbrio e as caracterizações de movimentos decorreriam das relações gerais e não as antecederiam, evitando-se descrições detalhadas e abstratas de situações irreais ou uma ênfase demasiadamente matematizada como usualmente se pratica no tratamento da Cinemática. A Termodinâmica, por sua vez, ao investigar fenômenos que envolvem o calor, trocas de calor e de transformação da energia térmica em mecânica, abre espaço para uma construção ampliada do conceito de energia. Nessa direção, a discussão das máquinas térmicas e dos processos cíclicos, a partir de máquinas e ciclos reais, permite a compreensão da conservação de energia em um âmbito mais abrangente, ao mesmo tempo em que ilustra importante lei restritiva, que limita processos de transformação de energia, estabelecendo sua irreversibilidade. A omissão

dessa discussão da degradação da energia, como geralmente acontece, deixa sem sentido a própria compreensão da conservação de energia e dos problemas energéticos e ambientais do mundo contemporâneo.

Também a discussão de fontes e formas de transformação/produção de energia pode ser a oportunidade para compreender como o domínio dessas transformações está associada à trajetória histórica humana e quais os problemas com que hoje se depara a humanidade a esse respeito.

A Ótica e o Eletromagnetismo, além de fornecerem elementos para uma leitura do mundo da informação e da comunicação, poderiam, numa conceituação ampla, envolvendo a codificação e o transporte da energia, ser o espaço adequado para a introdução e discussão de modelos microscópicos. A natureza ondulatória e quântica da luz e sua interação com os meios materiais, assim como os modelos de absorção e emissão de energia pelos átomos são alguns exemplos que também abrem espaço para uma abordagem quântica da estrutura da matéria, em que possam ser modelados os semicondutores e outros dispositivos eletrônicos contemporâneos.

Em abordagens dessa natureza, o início do aprendizado dos fenômenos elétricos deveria já tratar de sua presença predominante em correntes elétricas, e não a partir de tratamentos abstratos de distribuições de carga, campo e potencial eletrostáticos. Modelos de condução elétrica para condutores e isolantes poderiam ser desenvolvidos e caberia reconhecer a natureza eletromagnética dos fenômenos desde cedo, para não restringir a atenção apenas aos sistemas resistivos, o que tradicionalmente corresponde a deixar de estudar motores e geradores. Além dos aspectos eletromecânicos, poder-

se-ia estender a discussão de forma a tratar também elementos da eletrônica das telecomunicações e da informação, abrindo espaço para a compreensão do rádio, da televisão e dos computadores.

A possibilidade de um efetivo aprendizado de Cosmologia depende do desenvolvimento da teoria da gravitação, assim como de noções sobre a constituição elementar da matéria e energética estelar. Essas e outras necessárias atualizações dos conteúdos apontam para uma ênfase à Física contemporânea ao longo de todo o curso, em cada tópico, como um desdobramento de outros conhecimentos e não necessariamente como um tópico a mais no fim do curso. Seria interessante que o estudo da Física fosse finalizado com uma discussão de temas que permitissem sínteses abrangentes dos conteúdos trabalhados. Haveria, assim, também, espaço para que fossem sistematizadas idéias gerais sobre o universo, buscando-se uma visão cosmológica atualizada.

Em seu processo de construção, a Física desenvolveu uma linguagem própria para seus esquemas de representação, composta de símbolos e códigos específicos. Reconhecer a existência mesma de tal linguagem e fazer uso dela constitui-se competência necessária, que se refere à representação e comunicação .

Os valores nominais de tensão ou potência dos aparelhos elétricos, os elementos indicados em receitas de óculos, os sistemas de representação de mapas e plantas, a especificação de consumos calóricos de alimentos, gráficos de dados meteorológicos são exemplos desses códigos presentes no dia-a-dia e cujo reconhecimento e leitura requerem um determinado tipo de aprendizado.

Assim como os manuais de instalação e utilização de equipamentos simples, sejam bombas de água ou equipamentos de vídeo, requerem uma competência específica para a leitura dos códigos e significados quase sempre muito próximos da Física.

A Física expressa relações entre grandezas através de fórmulas cujo significado pode também ser apresentado em gráficos. Utiliza medidas e dados, desenvolvendo uma maneira própria de lidar com os mesmos, através de tabelas, gráficos ou relações matemáticas. Mas todas essas formas são apenas a expressão de um saber conceitual cujo significado é mais abrangente. Assim, para dominar a linguagem da Física é necessário ser capaz de ler e traduzir uma forma de expressão em outra, discursiva, através de um gráfico ou de uma expressão matemática, aprendendo a escolher a linguagem mais adequada a cada caso.

Expressar-se corretamente na linguagem física, requer identificar as grandezas físicas que correspondem às situações dadas, sendo capaz de distinguir, por exemplo, calor de temperatura, massa de peso, ou aceleração de velocidade. Requer também saber empregar seus símbolos, como os de vetores ou de circuitos, fazendo uso deles quando necessário. Expressar-se corretamente, também, significa saber relatar os resultados de uma experiência de laboratório, uma visita a uma usina, uma entrevista com um profissional eletricista, mecânico ou engenheiro, descrevendo no contexto do relato conhecimentos físicos de forma adequada.

Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo difundir informações,

aprendendo a acompanhar o ritmo de transformação do mundo em que vivemos. Isso inclui ser um leitor crítico e atento às notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, *sítes* da Internet ou notícias de jornais.

Assim, o aprendizado de Física deve estimular os jovens a acompanhar as notícias científicas, orientando-os para a identificação do assunto que está sendo tratado e promovendo meios para a interpretação de seus significados. Notícias como uma missão espacial, uma possível colisão de um asteróide com a Terra, um novo método para extrair água do subsolo, uma nova técnica de diagnóstico médico envolvendo princípios físicos, o desenvolvimento da comunicação via satélite, a telefonia celular, são alguns exemplos de informações presentes nos jornais e programas de televisão que deveriam também ser tratados em sala de aula.

O caráter altamente estruturado do conhecimento físico requer uma competência específica para lidar com o todo, sendo indispensável desenvolver a capacidade de elaborar sínteses através de esquemas articuladores dos diferentes conceitos, propriedades ou processos, através da própria linguagem da Física.

A Física percebida enquanto construção histórica, como atividade social humana, emerge da cultura e leva à compreensão de que modelos explicativos não são únicos nem finais, tendo se sucedido ao longo dos tempos, como o modelo geocêntrico, substituído pelo heliocêntrico, a teoria do calórico pelo conceito de calor como energia ou a sucessão dos vários modelos explicativos para a luz. O surgimento de teorias físicas mantém uma relação complexa com

o contexto social em que ocorreram.

Perceber essas dimensões históricas e sociais corresponde também ao reconhecimento da presença de elementos da Física em obras literárias, peças de teatro ou obras de arte.

Essa percepção do saber físico como construção humana constitui-se condição necessária, mesmo que não suficiente, para que se promova a consciência de uma responsabilidade social e ética. Nesse sentido, deve ser considerado o desenvolvimento da capacidade de se preocupar com o todo social e com a cidadania. Isso significa, por exemplo, reconhecer-se cidadão participante, tomando conhecimento das formas de abastecimento de água e fornecimento das demandas de energia elétrica da cidade onde se vive, conscientizando-se de eventuais problemas e soluções. Ao mesmo tempo, devem ser promovidas as competências necessárias para a avaliação da veracidade de informações ou para a emissão de opiniões e juízos de valor em relação a situações sociais nas quais os aspectos físicos sejam relevantes. Como exemplos, podemos lembrar a necessidade de se avaliar as relações de risco/benefício de uma dada técnica de diagnóstico médico, as implicações de um acidente envolvendo radiações ionizantes, as opções para o uso de diferentes formas de energia, as escolhas de procedimentos que envolvam menor impacto ambiental sobre o efeito estufa ou a camada de ozônio, assim como a discussão sobre a participação de físicos na fabricação de bombas atômicas.

O conjunto de exemplos e temas aqui apresentados não deve ser entendido nem como um receituário nem como uma listagem completa ou exaustiva.

Procura explicitar, através de diferentes formas que, mais do que uma simples reformulação de conteúdos ou tópicos, pretende-se promover uma mudança de ênfase, visando à vida individual, social e profissional, presente e futura, dos jovens que freqüentam a escola. Quanto às habilidades e competências desejadas, encontram-se sintetizadas no quadro a seguir.

3.7.2 Competências e Habilidades a serem Desenvolvidas em Física

3.7.2.1 Representação e Comunicação

- Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos.
- Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.
- Expressar-se corretamente, utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.

- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.

3.7.2.2 Investigação e Compreensão

- Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.
- Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o "como funciona" de aparelhos.
- Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.

3.7.2.3 Contextualização Sócio-Cultural

- Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia.
- Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.
- Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes.

3.8 O Papel da Experimentação no Ensino de Física

Muitos alunos desenvolvem uma percepção distorcida da Física devido ao uso de uma metodologia de ensino que depende excessivamente de definições formais e discussões matemáticas idealizadas sem conexões claras com o cotidiano. Além de não refletir adequadamente a ciência conhecida como Física, tal metodologia freqüentemente aliena a maioria dos alunos, dissipando seu interesse e entusiasmo pelo assunto. A realização de experimentos reais ou virtuais é uma maneira bem documentada e amplamente difundida de

remediar esta situação.

As experiências são a reprodução de nossos arbítrios dos fenômenos naturais em condições mais cômodas para a observação, permitindo indagar sobre as relações entre as várias magnitudes físicas de um fenômeno e de suas causas e efeitos entre vários fenômenos. A investigação dessas relações(leis físicas experimentais) constituem o objetivo da experimentação, que é também o objetivo essencial da Física. Essas relações com o mundo nos passariam inadvertidas por sua complexidade, e nos limitaríamos a observar os fenômenos naturais sem simplificarmos convenientemente.

A experimentação pode, pois, contribuir para aproximar o ensino de Física das características do trabalho científico, contribuir para aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos.

Mais recentemente, as pesquisas educacionais vêm revelando que os alunos possuem concepções prévias ao ensino, isto é, concepções próprias, as quais freqüentemente estão em desacordo com a conceituação formal . O professor depara-se, então, com um aluno que, para aceitar o formalismo proposto pela ciência, precisa reformular aquele que ele mesmo desenvolveu. Admite-se, com base em conceitos piagetianos, que a reformulação conceitual pode ser facilitada se o aluno for colocado diante de uma situação de conflito, diante de fenômenos os quais não consegue explicar com a sua concepção própria. Tais situações podem ser freqüentemente criadas com auxílio da evidência experimental, inserida, é claro, numa estratégia que busque, também, melhorar o embasamento conceitual do aluno.

A formação deficiente do professor, representa para o ensino de Física,

particularmente para o ensino experimental de Física, uma séria limitação. É necessário um professor capaz de detectar as contradições que existem entre a maneira de o aluno pensar e o formalismo científico. Só assim ele poderá fazer propostas claras a seus alunos, buscando colocá-los diante de conflitos a partir dos quais surja uma reversão na sua maneira de pensar. Mas, para que isto ocorra é preciso que ele – o professor – já tenha resolvido estes conflitos com os quais se defrontam os seus alunos. Se as contradições do professor situarem no mesmo nível das do aluno, pouca esperança existe de que resulte um bom ensino de Física. Infelizmente tais contradições costumam aparecer com bastante freqüência.

Implementar, então, instrumentação de laboratório e toda uma estratégia de ensino que considere a potencialidade da experimentação na reformulação conceitual, atinge apenas um lado da questão. Paralelamente, é preciso melhorar a formação dos professores para que tenham uma compreensão mais profunda do conteúdo. Devemos aproveitar todos os canais disponíveis (cursos, boletins, revistas, seminários, etc.) para divulgar os resultados das pesquisas educacionais, particularmente daquelas com implicações diretas no ensino, como essas sobre os conceitos prévios dos alunos. Na medida em que exista um contingente maior de professores bem preparados, será possível, explorar mais plenamente as potencialidades da experimentação. A implementação de material de laboratório será, então, uma mera consequência da demanda. A rigor, já existe um razoável número de protótipos (projetos desenvolvidos em universidades) e uma variedade de materiais industrializados à espera de aproveitamento nas escolas.

4 A PROPOSTA : UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA PARA UMA FORMAÇÃO PROMISSORA (UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA A DISTÂNCIA)

4.1 Considerações Iniciais

A sugestão é que seja o desenvolvimento da presente proposta de curso, dividido em quatro fases: análise, planejamento, implantação e avaliação. Onde respectivamente, o sucesso da fase posterior dependerá do sucesso da anterior.

A seguir, será abordada a primeira fase, a análise, tendo a autora do trabalho, a perspectiva de abordar as outras três em trabalhos futuros ou, se não for possível, dar a permissão para que outros profissionais da área ou área afim, que estejam interessados, continuem o seu desenvolvimento.

Espera-se estar iniciando uma contribuição para o alargamento da consciência dos futuros educadores que pretendem “ensinar” a Física.

“Ensiná-la” de forma que seu futuro aluno :

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para o proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho

pertencer” (Albert Einstein, p.55).

Trazer no decorrer de cada fase de desenvolvimento da proposta, soluções e interrogações para algumas das principais questões relacionadas com a atual crise da educação no “ensino” de Física, especialmente, aquelas ligadas à inovação educacional, ao uso educativo das novas tecnologias. E principalmente trazer uma contribuição, para o desenvolvimento no Brasil de uma discussão sobre a questão da formação do professor através do ensino a distância. Num país em que é comum serem jogadas fora conquistas duramente conseguidas na construção da democracia escolar e educacional.

4.2 A Análise: Primeira Fase de Desenvolvimento da Proposta de Curso

Esta fase se assemelha a uma pesquisa de mercado. Indica alguns fatores, que devem ser levantados, como o mundo externo, o tema ou assunto, o discente, o docente, fatores técnicos e outros que influenciarão nas respectivas fases de desenvolvimento da proposta .

4.2.1 Introdução

A era da informação está influenciando de modo direto a vida dos homens. A necessidade de obter informação com qualidade e rapidez é uma necessidade urgente. A escola tradicional está tendo dificuldades de encontrar seu espaço no mundo atual. É necessário realizar uma série de modificações para que a educação forme pessoas capazes de viver a nova era.

No momento em que se questionam as formas de ensino-aprendizagem para os diversos segmentos da sociedade, tem significado especial a utilização dos meios eletrônicos.

Apesar de saber das dificuldades, Fagundes(1997, p.17), estimula quando se refere aos recursos tecnológicos disponíveis e o desafio de usá-los na educação:

“Já há recursos para tentar ajudar as novas gerações a alcançar o poder de pensar, de refletir, de criar com autonomia soluções para os problemas que enfrentam; de oferecer-lhes oportunidades para desenvolver talentos para a ciência e a beleza, para a solidariedade e a harmonia. Poderemos ajudá-las a construir novos mundos e trocas distributivas, de gestão positiva dos conflitos e de aventuras(...)”

Ao construir o seu espaço, o ser humano procura torná-lo cada vez mais adequado às suas exigências. Os avanços da ciência e da tecnologia, colocadas a serviço da produção e do bem-estar social, permitem o surgimento de novas concepções educacionais.

4.2.2 Justificativa

Através das lembranças de tudo que vivenciou em seu curso de licenciatura em Física, em seu curso de especialização em ensino de Física e nos outros cursos que vem participando até o atual momento, relacionados com o ensino . Das observações que vem fazendo no seu dia-a-dia e no das escolas em que trabalhou e ainda trabalha(no passado pública e privada / atualmente somente privada), desde 1986, quando iniciou como professora de Física(há 14 anos no ensino fundamental e médio, e durante 1 ano e meio -1998/1999 - no ensino superior , no curso de formação de professores de Matemática), foi possível a autora do presente trabalho estar sempre refletindo, relacionando os pontos positivos e negativos sobre como a Física está sendo “ensinada” .

Como um curso de formação de professores estava sendo coordenado pelos diversos profissionais ligados a ele e também, como uma pequena porcentagem de futuros professores, de um curso de formação, está sendo preparada atualmente . Poder observar e ouvir os próprios alunos que vivenciaram e participaram dos trabalhos realizados, em sala de aula e no laboratório, por um professor que tem licenciatura em “ensino” de Física e um que fez o curso de Física pura. Quanta diferença!

A motivação, as novas tecnologias oferecidas pelas instituições, a conscientização de que o futuro professor vai estar ensinando muito mais que uma matéria, de que está abrindo mentes e corações, está formando vidas, deixam a desejar. Às vezes chega-se a pensar silenciosamente e com muito medo que tudo não se passa de um “faz-de-conta”, de uma propaganda

enganosa.

É triste, ver e ouvir um aluno(de classe média baixa/média) desmotivado, tendo de renunciar a vários prazeres e sonhos, porque tem que juntar seu “dinheirinho” para pagar uma Faculdade que não lhe dá uma formação adequada, pois, quer ser um professor, precisa arrumar um emprego ou um melhor do que se tem e para isto, ele precisa do título que o habilitará para tal. Infelizmente o aluno tem que suportar toda aquela incompetência. E a perspectiva de ser um professor altamente preparado para enfrentar a batalha lá fora, vai pela ladeira abaixo.

Sentindo a necessidade de oferecer uma contribuição para uma mudança, principalmente, aqui no interior de Minas Gerais, propõe-se um curso, onde através dele serão feitas sugestões para viver essa aventura de “ensinar” a Física. Levando os futuros educadores a acreditarem que a educação é capaz de formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que a ela se propõe. Que sua principal meta é a de criar Homens capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores e descobridores.

Que é prazeroso “ensinar” e aprender utilizando-se de novas e interessantes tecnologias. Assim, seremos incentivados a estar sempre estudando, sempre querendo aprender mais e mais .

E no decorrer das descobertas e da construção dos conhecimentos, poder lembrar do pedido de Platão:

“Não ensine os alunos a aprender pela força e severidade, mas conduza-os por aquilo que os diverte para que possamos descobrir

melhor a inclinação de suas mentes”(Platão, p.22).

4.2.3 Tema

“Ensinar Física”: uma aventura fascinante no mundo real e virtual, oferecendo experiências e um conhecimento que transforma a vida.

4.2.4 Público Alvo

Diante da justificativa citada na seção terciária anterior, número 4.2.2, decidiu-se que esta proposta deveria ser elaborada para aqueles que desejam fazer um curso de graduação em Física, no ramo educacional, vocacionado para a formação de profissionais que queiram atuar no ensino fundamental e médio .

Os candidatos deverão apresentar os seguintes pré-requisitos:

- serem estudantes que concluíram o ensino médio ou profissionais de nível superior, licenciados possuindo graduação científica em profissionalização pedagógica ou habilitação legal equivalente (com curriculum que o Conselho, responsável pelo curso considere adequado), interessados em ampliar seus conhecimentos e sua

- competência;
- serem familiarizados com o computador e dominarem o uso da Internet;
- terem interesse e gosto pelos fenômenos físicos, habilidades numéricas, raciocínios abstratos, criatividade;
- e outros que o Conselho achar que sejam necessários e cabíveis .

4.2.5 Verificação das Condições de Acesso

Os candidatos interessados, se atenderem aos pré-requisitos citados anteriormente, deverão prestar o vestibular, normalmente, como é necessário para ingressar em qualquer curso de graduação.

Os aprovados passarão por uma etapa seguinte da seleção, que será a realização de um diagnóstico e verificação das condições de acesso tecnológico de cada um deles, diante da proposta e dos recursos técnicos que serão exigidos para acompanhar e participar assiduamente do curso.

A proposta é para que se realize num período de no máximo quatro anos (duração que será determinada de acordo com o planejamento e respectivo programa), incluindo os estágios onde as primeiras atividades de cada ano serão presenciais, com o objetivo de familiarizar os alunos com os professores e com toda a tecnologia que será utilizada naquele ano para desenvolver o conteúdo a ser previsto no programa.

4.2.6 Perfil dos Professores

Os professores que irão ministrar os conteúdos do curso proposto deverão ter no mínimo o Mestrado específico para sua área ou área afim(neste caso, será feita uma análise pelo Conselho) concluído. Dominar os conteúdos específicos das matérias que pretendem lecionar(sejam elas práticas ou teóricas) e estar preparados para dominar e trabalhar com todas as tecnologias já existentes e as novas que irão utilizar durante o período em que estarão sendo os mediadores da construção dos conhecimentos dos seus alunos.

Deverão ser comprometidos com a construção de uma nova competência pedagógica que supere o uso de métodos e processos de ensino calcados na didática de uma escola vista como mera transmissora do conhecimento socialmente acumulado. Dispostos a trabalhar com a didática do aprender a aprender, onde animem o processo, levantem questões pertinentes, aproveitem os caminhos abertos pelos alunos-professores, inventem a criatividade na solução de problemas, redimensionem seus conhecimentos diante da nova proposta, etc.

4.2.7 Descrição

Um dos desafios da competição do mundo globalizado é a formação do novo profissional que o mercado de trabalho busca e valoriza: alguém com competências específicas e visão sistêmica do processo educacional. O

mundo globalizado, que se apresenta no limiar do milênio exige um curso prático, atualizado, com um programa dinâmico.

O Físico investiga cientificamente a relação entre a matéria e a energia e suas propriedades. Realiza ensaios, experiências e análises para elaborar e aperfeiçoar materiais, produtos e processos, nos campos da Energia Térmica, Óptica, Acústica, Eletricidade, Magnetismo, etc. Isto no ramo científico e/ou no ramo educacional.

Levando-se tudo isso em consideração e sendo a graduação apenas a etapa inicial na trilha do conhecimento, a presente proposta, relacionada com a Física no ramo educacional, tem a perspectiva de aliar teoria e prática(real e virtual), dando uma forte ênfase na componente laboratorial e na familiarização com o computador através de metodologias modernas onde o futuro professor possa elaborar e sistematizá-las com consciência. Fornecendo-lhe todas as informações necessárias para seu bom desempenho profissional, além de estimular o espírito crítico, o gosto pela pesquisa, pela atividade científica, pelo trabalho, pela descoberta de novos caminhos dentro do universo do saber da Ciência Natural e o desejo de compreender o mundo em que vivemos .

4.2.8 Significância Social e Viabilidade Econômica

O ensino superior a distância(para entender sua importância, pelo amor de Deus, olhem o mapa do Brasil!) ainda não conseguiu completamente sua carta de alforria.

Como já foi comentado num dos capítulos anteriores, o EAD é uma opção de resposta às exigências sociais e pedagógicas atuais da educação. Vivemos a terceira geração da educação a distância. A primeira foi pela escrita e correio. A segunda, pelo rádio e televisão. Hoje, é um misto de videoconferência com Internet. Para a quarta geração, uma das propostas é que várias pessoas possam trabalhar a distância em um arquivo simultaneamente. Outra idéia seria a confluência da videoconferência para a Web.

A grande expectativa é a superação da maior crítica feita ao ensino virtual: a ausência do “calor humano” dos ambientes reais, considerado indispensável para muitos educadores. As pesquisas mais recentes estão tentando viabilizar avatares que reproduzam o espaço real, semelhantes às simulações de fliperamas e os óculos para a realidade virtual.

Diante de tanta inovação tecnológica, acredita-se que o curso proposto é de grande significância social, terá uma aceitação expressiva e prioridade para a modernização do processo de graduação em “ensino” de Física .

A proposta está relacionada com a terceira geração do ensino a distância, um misto de videoconferência com Internet, uma modalidade que pretende primeiro investir no desenvolvimento dos conteúdos e tecnologias exigidos para seu êxito . Para ser um curso de qualidade(de “primeiro mundo” num terceiro mundo) em que o aluno tenha prazer de estar cursando, sua montagem será onerosa para a instituição que desejar iniciá-lo e realizá-lo, principalmente, para a primeira turma . Tratando-se do lado financeiro, os valores exatos, e a resposta para a pergunta: - Quanto ficará para cada um, instituição e discente ?

Nessa fase é impossível precisar os valores. A preocupação é a de ofertar uma educação de elevado padrão e de excelência acadêmica, evitando o "faz-de-conta".

Tem-se a consciência de que no mundo ainda não há softwares, metodologias e processos de avaliação disponíveis para se ampliar rapidamente os cursos de educação superior a distância.

Mesmo assim, a intenção é a de convidar para que se procure o melhor caminho, as melhores estratégias, para que ele seja viável economicamente para ambas as partes(Instituição/docente X discente) principalmente para o discente, que vai estar se formando para trabalhar com jovens que são o futuro de nosso país.

Acredita-se que se a formação do professor é aproximadamente igual 100% , o trabalho a ser realizado na prática também o será, e a empolgação será contagiante contribuindo assim, simultaneamente, para o progresso da Ciência e da Educação no Brasil.

Tem esta proposta, um comprometimento com o ensino, a cultura, o prazer, a felicidade, a ciência, a tecnologia, etc. E não com gastos supérfluos.

Sem dúvida, é uma alternativa para a virada do século, num país que ainda não tem em prática um curso de graduação em "ensino" de Física, sendo ministrado a distância. Podendo vir a atender milhares de jovens, adultos, homens e mulheres, que hoje não podem frequentar ou simplesmente voltar, pelas mais variadas razões e impedimentos, a uma sala de aula tradicional do ensino superior.

E hoje, se levada a sério em todos os seus aspectos e investimentos nos

recursos e tecnologias necessários, a presente proposta pode ter uma grande aceitação, abrir caminhos para outras matérias e ser uma realidade, que nela deve-se apostar.

4.2.9 Referencial Teórico

Educar tradicionalmente, centrava-se no ato de ensinar.

As demandas do mundo moderno aliadas à popularização de novas tecnologias de informação vêm tornando o ato de educar em disponibilizar ferramentas orientadas para o ato de aprender.

Autonomia na aquisição do conhecimento e cooperação na resolução de problemas são dimensões integradas ao binômio educar-aprender, desprendendo de práticas pedagógicas instrumentais de cunho comportamentalista e lançando mão de práticas construtivistas e pós-construtivistas.

A abordagem pedagógica que serve de base para o desenvolvimento do ambiente de aprendizagem, um dos objetos desta proposta, fundamenta-se no construtivismo (Duffy & Jonassen, 1993; Wilson, 1996; Cunningham, 1993) que, por suas premissas é considerada por Deschênes(1998) além de adequada, promissora para entender os mecanismos da formação a distância.

O construtivismo assume fundamentalmente a idéia de que o indivíduo é agente ativo de seu próprio conhecimento, isto é, ele constrói significados e

define o seu próprio sentido e representação da realidade de acordo com suas experiências e vivências em diferentes contextos. Cunningham et al.(1993) definem algumas finalidades de um ambiente construtivista de aprendizagem a distância a partir dos princípios teóricos desse enfoque : (i) possibilitar ao participante a decisão sobre tópicos e subtópicos do domínio a serem explorados, além dos métodos de estudo e das estratégias para a solução de problemas; (ii) oferecer múltiplas representações dos fenômenos e problemas estudados, possibilitando que os participantes avaliem soluções alternativas e testem suas decisões, (iii) envolver a aprendizagem em contextos realistas e relevantes, isto é, mais autênticos em relação às tarefas da aprendizagem; (iv) colocar o professor e o tutor no papel de um consultor que auxilia os participantes a organizarem seus objetivos e caminhos na aprendizagem; (v) envolver a aprendizagem em experiências sociais que reflitam a colaboração entre professores-alunos e alunos-alunos; e (vi) encorajar a meta-aprendizagem .

Portanto um ambiente de aprendizagem será construtivista se promover a aprendizagem significativa com as seguintes qualidades(Jonassen, 1996): (i) resulte de experiências genuínas; (ii) que resulte de integração de novas idéias dos alunos a seu conhecimento anterior; (iii) resulte de reflexão e análise das experiências dos alunos; (iv) resulte de um trabalho colaborativo entre alunos; (v) resulte de um objetivo, uma intenção do estudante; (vi) resulte da resolução de problemas do mundo real, portanto complexos, irregulares e sem uma única solução; (vii) resulte de uma atividade no mundo real significativo ou simulada em algum caso ou problema em vez de modelos abstratos; (viii) resulte de uma

atividade coloquial mediante a conexão de alunos através da cidade ou através do mundo.

Uma interação fundamental para o desenvolvimento pessoal e social, buscando transformar a realidade de cada sujeito, mediante um sistema de trocas. Através das diferenças individuais, a aprendizagem cooperativa vai sendo edificada a partir da reflexão e da construção social do conhecimento sustentadas pela interação entre os envolvidos.

4.2.10 Possibilidade de Implantação e Funcionamento do Curso

A presente proposta procura atender as possibilidades descritas pela autora do trabalho e os indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância, determinados pelo Ministério da Educação e a Secretaria de Educação a Distância, podendo estes ser aperfeiçoados para que possam realmente servir como orientação para alunos, professores, instituições e demais interessados na consolidação da educação a distância no Brasil.

4.2.10.1 Como e Onde

O curso proposto poderá ser implantado e/ou funcionar por meio de

convênios com instituições particulares, federais, estaduais ou municipais, em qualquer localização geográfica do Brasil, desde que atenda todas as reivindicações e os indicadores de qualidade necessários para que ele ocorra.

Utilizando-se de uma categoria de ensino a distância, síncrona e assíncrona, discentes e docentes poderão interagir em tempo real, através de aulas virtuais, utilizando-se de uma combinação de métodos e trocas de experiências, considerando também as dimensões epistemológica e profissionalizante.

Nesse primeiro momento, a perspectiva é a de se utilizar tecnologias de ponta, a Videoconferência (sistema interativo de comunicação em áudio e vídeo simultaneamente, cuja transmissão pode ser feita por vários meios: rádio, satélite ou linha telefônica. Ela possibilita a comunicação em tempo real entre pessoas, independente de suas localizações geográficas, permitindo que trabalhem de forma cooperativa, compartilhando informação e materiais de trabalho sem a necessidade de locomoção geográfica. Permite a utilização de todos os recursos disponíveis em seus equipamentos periféricos: câmera de documentos, computador - CD-Rom, PowerPoint, Excel, etc – presentes tanto no estúdio quanto nas salas remotas) e a Internet(rede mundial de computadores onde se pode interligar todos os computadores através de linhas telefônicas, permitindo realizar pesquisas, enviar e receber mensagens, e-mails, buscar arquivos e ainda entrar em sistemas específicos de informações, como é o caso do site, home page ou página do presente curso, o qual os alunos irão acessar buscando soluções para suas dúvidas).

Além de poder contar com uma equipe de profissionais altamente

capacitados, severamente selecionados, como um corpo de técnicos, professores, pedagogos, e outros profissionais, será necessário, dispor-se de:

- uma sala exclusiva(estúdio), onde ficarão os professores (que serão lecionados e preparados para tal), que irão ministrar as aulas (todas de acordo com o planejamento do curso e com o programa de cada conteúdo), a qual além de estar toda equipada para a realização da videoconferência e a conexão da Internet, também estará equipada com materiais específicos para as aulas teóricas e materiais específicos para as experimentações(aulas práticas): um laboratório real e um laboratório virtual de Física , bem equipados, bastante modernos(quem sabe, podem ser conseguidos através das empresas que os fabricam, nacionais ou internacionais, através de uma troca. Estaremos utilizando seus materiais e ao mesmo tempo fazendo propaganda dos mesmos para os futuros professores e para as escolas que pretendem montar ou atualizar seus laboratórios em nosso país);
- Sala(s) remota(s) com capacidade para até 40 alunos . Especialmente equipada(s) para que a aprendizagem e a formação do futuro professor de Física, seja de aproximadamente 100%, com todo o material(inclusive um computador instalado na carteira de cada aluno e os mesmos laboratórios montados com os mesmos materiais na sala-estúdio, onde ficarão os professores) necessário para que possa haver interação, cooperação, etc, entre professor-aluno e aluno-aluno;
- Um computador particular para cada aluno(a cargo deste), que será

atualizado para o momento da realização do curso e deverá estar instalado em sua residência , para que ele possa fazer as variadas atividades que lhe serão designadas como tarefas de casa;

- e outros que o momento da implantação e funcionamento do curso demonstrarão suas necessidades.

Tudo deverá estar disponível de acordo com os pedidos específicos de cada profissional da equipe que irá contribuir para as fases de desenvolvimento do curso.

4.2.10.2 Integração com Políticas, Diretrizes e Padrões de Qualidade Definidos para o Ensino Superior como um Todo e para o Curso Específico

“Um dos objetivos centrais da educação superior é “formar diplomados nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais, e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua”. (Lei 9.394/96, art. 43, II)

Assim, um curso de graduação a distância, inserido nos propósitos da educação superior do país, com ela entrelaça seus objetivos, conteúdos, currículos, estudos e reflexão. Portanto deve oferecer ao aluno referenciais teórico-práticos que colaborem na aquisição de competências cognitivas,

habilidades e atitudes e que promovam o seu pleno desenvolvimento como pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. Ou seja, um diploma de ensino superior recebido por um curso feito a distância deve ter o mesmo valor que um realizado de forma presencial. A graduação a distância, portanto, não se confunde com um curso supletivo de ensino fundamental ou médio a distância.

Embora tendo uma identidade própria, o desenho de um programa a distância, tendo como finalidade a oferta de educação superior de qualidade, certamente contribuirá para a melhoria dos cursos presenciais.

Tendo em vista as considerações anteriores, uma instituição que deseje ofertar graduação a distância com qualidade deverá:

- conhecer a legislação sobre educação a distância e todos os instrumentos legais que regem o ensino superior, em especial, os das áreas escolhidas;

- atender às orientações do Conselho Nacional de Educação- CNE e aos padrões de qualidade traçados pela SESU/MEC para cada curso superior, respeitando objetivos, diretrizes curriculares nacionais, critérios de avaliação, perfil do profissional, dentre outros, além de explicitar a flexibilização da carga horária e do período previsto para integralização do currículo;

- considerar também sugestões das entidades de classe, conforme a área do curso proposto;

- somente começar a oferta da graduação com o parecer do Conselho Nacional de Educação - CNE, homologado pelo Ministro da Educação (o projeto deve dar entrada na Secretaria de Educação Superior/ MEC para ser

avaliado por uma equipe de especialistas na área e em educação a distância; segue, então, com informe técnico-pedagógico, para o CNE que emite parecer de credenciamento da instituição e autorização do curso. Esse parecer deve ser homologado pelo Ministro da Educação);

- participar das avaliações nacionais dos cursos superiores de graduação;

- respeitar as exigências que a Lei 9.394/96 estabelece para ingresso no ensino superior: classificação em processo seletivo e conclusão do ensino médio ou equivalente (artigo 44, inciso II).

4.2.10.3 Desenho do Projeto: A Identidade da Educação a Distância

Programas, cursos, disciplinas ou mesmo conteúdos oferecidos a distância exigem administração, desenho, lógica, linguagem, acompanhamento, avaliação, recursos técnicos, tecnológicos e pedagógicos, que não são mera transposição do presencial. Ou seja, a educação a distância tem sua identidade própria.

Uma referência fundamental é a natureza do curso aliada às características da clientela. De fato, o uso das novas tecnologias da informação e da comunicação pode tornar mais fácil e eficaz a superação das distâncias, mais intensa e efetiva a interação professor-aluno, mais educativo

o processo de ensino-aprendizagem, mais verdadeira e veloz a conquista de autonomia pelo aluno. Nem sempre, porém, será possível sua utilização, dadas as possibilidades de acesso da clientela (alunos sem linhas telefônicas, computadores etc...).

Programas a distância podem, portanto, apresentar diferentes desenhos e múltiplas combinações de linguagens e recursos educacionais e tecnológicos, respeitando sempre o fato de que não podem abrir mão da qualidade em todo o processo.

Cabe, pois, à instituição:

- estabelecer as bases filosóficas e pedagógicas de seu programa a distância;
- iniciar a oferta somente quando tiver testado sua capacidade de atender tanto às atividades comuns quanto resolver questões contingenciais, de forma a garantir continuidade e o padrão de qualidade estabelecido para o curso;
- distribuir responsabilidades de administração, gerência e operacionalização do sistema a distância;
- identificar características e situação dos alunos potenciais;
- preparar seus recursos humanos para o desenho de um projeto que encontre o aluno onde ele estiver, oferecendo-lhe todas as possibilidades de acompanhamento, tutoria e avaliação, permitindo-lhe elaborar conhecimentos/saberes, adquirir hábitos, habilidades e atitudes, de acordo com suas possibilidades;

- analisar o potencial de cada meio de comunicação e informação (impressos, televisão, Internet, teleconferência, computador, rádio, fitas de audiocassete, videocassete, momentos presenciais, dentre outros), compatibilizando-os com a natureza do curso de graduação a distância que deseja oferecer e as características de seus alunos;

- pré-testar materiais didáticos e recursos tecnológicos a serem usados no programa, oferecendo manuais de orientação aos alunos;

- providenciar suporte pedagógico, técnico e tecnológico aos alunos e aos professores/tutores e técnicos envolvidos no projeto, durante todo o desenrolar do curso, de forma a assegurar a qualidade no processo;

- apresentar aos alunos o cronograma completo do curso, cumprindo-o para garantir a tranquilidade durante o processo;

- prever espaços para estágios supervisionados determinados pela legislação, oferecer estrutura adequada aos professores responsáveis por esse exercício, inclusive considerando os alunos fora da sede, garantindo momentos privilegiados de articulação teoria-prática;

- preparar plano de contingência para que não falte ao aluno o suporte necessário;

- comprometer-se formalmente ante os alunos a, em caso de descontinuidade do programa, motivada pela própria instituição, assegurar-lhes as condições/certificações necessárias para que possam pedir aproveitamento de estudos em outro estabelecimento ou programa.

4.2.10.4 Equipe Profissional Multidisciplinar

É engano considerar que programas a distância podem dispensar o trabalho e a mediação do professor. Nos cursos de graduação a distância, os professores vêem suas funções se expandirem. Segundo Authier (1998,p.67):

“são produtores quando elaboram suas propostas de cursos; conselheiros, quando acompanham os alunos; parceiros, quando constroem com os especialistas em tecnologia abordagens inovadoras de aprendizagem”.

Portanto são muito mais que simples “tutores” como tradicional e de forma reduzida os professores-orientadores que atuam a distância vêm sendo denominados.

A denominação professor-orientador, professor ou tutor, entretanto, para esse profissional de cursos de graduação a distância, é uma decisão da instituição. Há quem prefira a última para enfatizar a responsabilidade individual entre aquele que orienta e seu orientando. Outros optam pela primeira para destacar não apenas “acompanhamentos” individuais de alunos e sim a responsabilidade coletiva de compartilhamento, pesquisa e parceria educacional com outros professores, comunicadores e alunos na criação e reflexão democrática sobre cultura, ciência, tecnologia e trabalho a serviço da humanização e da superação de problemas do mundo presente.

A instituição que oferece graduação a distância, além dos professores especialistas nas disciplinas ofertadas e parceiros no coletivo do trabalho político-pedagógico do curso, deve contar com as parcerias de profissionais

das diferentes TIC(Tecnologias da Informação e das Comunicações), conforme a proposta do curso e ainda:

- dispor de educadores capazes de:

- a)estabelecer os fundamentos teóricos do projeto;
- b)selecionar e preparar todo o conteúdo curricular articulado a procedimentos e atividades pedagógicas;
- c)identificar os objetivos referentes a competências cognitivas, habilidades e atitudes;
- d)definir bibliografia, videografia, iconografia, audiografia etc., básicas e complementares;
- e)elaborar textos para programas a distância;
- f)apreciar avaliativamente o material didático antes e depois de ser impresso, videogravado, audiogravado, etc, indicando correções e aperfeiçoamentos;
- g)motivar, orientar, acompanhar e avaliar os alunos;
- h)auto-avaliar-se continuamente como profissional participante do coletivo de um projeto de graduação a distância.

- apresentar currículo e documentos necessários que comprovem a qualificação dos diretores, coordenadores, professores, tutores, comunicadores, pesquisadores e outros profissionais integrantes da equipe multidisciplinar responsável pela concepção, tecnologia, produção, marketing, suporte tecnológico e avaliação decorrentes dos processos de ensino e aprendizagem a distância;

- considerar, na carga horária de trabalho dos professores, o tempo necessário para atividades de planejamento e acompanhamento das atividades específicas de um programa de educação a distância;
- indicar a política da instituição para capacitação e atualização permanente dos profissionais contratados.

4.2.10.5 Comunicação/Interatividade entre Professor e Aluno

O aluno é sempre o foco de um programa educacional e um dos pilares para garantir a qualidade de um curso de graduação a distância, é a interação entre professores e alunos, hoje, enormemente facilitada pelo avanço das TIC.

A relação via correio, sozinha, típica dos cursos por correspondência antigos, não mais reflete o estágio atual de desenvolvimento tecnológico no campo da comunicação. Assim, para atender às exigências de qualidade do processo pedagógico atual - salvo em algum caso muito específico, de aluno que resida em local isolado e sob condições muito peculiares em que sempre será admitida esta forma de comunicação – também devem ser oferecidas as atuais condições de telecomunicação (telefone, fax, correio eletrônico, teleconferência, fórum de debate em rede, etc...) .

Junto com a interação professor-aluno, a relação entre colegas de curso, mesmo a distância, é uma prática muito valiosa, capaz de contribuir para evitar o isolamento e manter um processo instigante, motivador de aprendizagem,

facilitador de interdisciplinaridade e de adoção de atitudes de respeito e de solidariedade ao outro.

Sempre que necessário, os cursos de graduação a distância devem prever momentos presenciais. Sua frequência deve ser determinada pela natureza da área do curso oferecido. O encontro presencial no início do processo, é importante para que os alunos conheçam professores, técnicos de apoio e seus colegas, facilitando, assim, contatos futuros a distância.

Para assegurar a comunicação/interatividade professor-aluno, a instituição deverá:

- apresentar como se dará a interação entre alunos e professores, ao longo do curso de graduação a distância e a forma de apoio logístico a ambos;
- quantificar o número de professores/hora disponíveis para os atendimentos requeridos pelos alunos;
- informar a previsão dos momentos presenciais planejados para o curso e qual a estratégia a ser usada;
- informar aos alunos, desde o início do curso, nomes, horários, formas e números para contato com professores e pessoal de apoio;
- informar locais e datas de provas e datas-limite para as diferentes atividades (matrícula, recuperação e outras);
- garantir que os estudantes tenham sua evolução e dificuldades regularmente monitoradas e que recebam respostas rápidas a suas perguntas bem como incentivos e orientação quanto ao progresso nos estudos;
- assegurar flexibilidade no atendimento ao aluno, oferecendo horários ampliados e/ou plantões de atendimento;

- dispor de centros ou núcleos de atendimento ao aluno –próprios ou conveniados - inclusive para encontros presenciais;

- valer-se de modalidades comunicacionais síncronas como teleconferências, chats na Internet, fax, telefones, rádio para promover a interação em tempo real entre docentes e alunos;

- facilitar a interação entre alunos, sugerindo procedimentos e atividades, abrindo sites e espaços que incentivem a comunicação entre colegas de curso;

- acompanhar os profissionais que atuam fora da sede, assegurando aos alunos o mesmo padrão de qualidade;

- orientar todos os profissionais envolvidos no programa e organizar os materiais educacionais de modo a atender sempre o aluno, mas também a promover autonomia para aprender e para controlar o próprio desenvolvimento;

- abrir espaço para uma representação de estudantes que estudam a distância, de modo a receber feedback e aperfeiçoar os processos.

4.2.10.6 Qualidade dos Recursos Educacionais

A experiência com cursos presenciais não é suficiente para assegurar a qualidade da produção de materiais adequados aos meios de comunicação e informação. A produção de material impresso, vídeos, programas televisivos,

radiofônicos, videoconferências, páginas Web atende a uma outra lógica de concepção, de produção, de linguagem, de estudo e controle de tempo, devendo sempre traduzir a concepção e o currículo do curso de graduação e possibilitar o alcance dos objetivos desejados e inseridos na cultura e educação do nosso país.

Com o avanço e disseminação das TIC, de informação e o progressivo barateamento dos equipamentos, as instituições podem elaborar seus cursos de graduação a distância baseadas não só em material impresso mas, na medida do possível, também em material sonoro, visual, audiovisual, incluindo os informatizados.

Assim, na construção de um programa de graduação a distância é necessário:

- considerar que a convergência e a integração entre materiais impressos, radiofônicos, televisivos, de informática, de teleconferências, dentre outros, acrescidas da mediação dos professores - em momentos presenciais e não - criam ambientes de aprendizagem ricos e flexíveis;

- incluir no material educacional guia - impresso e/ou disponível na rede Internet – que:

- a) oriente o aluno quanto às características da educação a distância e quanto a direitos, deveres e atitudes de estudo a serem adotadas;
- b) informe sobre o curso escolhido;
- c) esclareça como se dará a interação com professores e colegas;

d) apresente cronograma e o sistema de acompanhamento, avaliação e todas as demais orientações que lhe darão segurança durante o processo educacional.

- informar, de maneira clara e precisa, que meios de comunicação e informação serão colocados à disposição do aluno (livros-textos, cadernos de atividades, leituras complementares, roteiros, obras de referência, Web-sites, vídeos, ou seja, um conjunto - impresso e/ou disponível na rede - que se articula com outros meios de comunicação e informação para garantir flexibilidade e diversidade);

- detalhar nos materiais educacionais que competências cognitivas, habilidades e atitudes o aluno deverá alcançar ao fim de cada unidade, módulo, disciplina, oferecendo-lhe oportunidades sistemáticas de auto-avaliação;

- definir critérios de avaliação de qualidade dos materiais;

- estimar o tempo que o correio leva para entregar o material educacional e considerar esse prazo para evitar que o aluno se atrase ou fique impedido de estudar, comprometendo sua aprendizagem;

- dispor de esquemas alternativos mais velozes para casos eventuais;

- respeitar, na preparação de material, aspectos relativos à questão de direitos autorais, da ética, da estética, da relação forma-conteúdo;

- considerar que a educação a distância pode levar a uma centralização na disseminação do conhecimento e, portanto, na elaboração do material educacional, abrir espaço para que o estudante reflita sobre sua

própria realidade, possibilitando contribuições de qualidade educacional, cultural e prática ao aluno;

- associar os materiais comunicacionais entre si e a módulos/unidades de estudos/séries, indicando como o conjunto desses materiais se inter-relaciona, de modo a promover a interdisciplinaridade e a evitar uma proposta fragmentada e descontextualizada do programa.

4.2.10.7 Infra-Estrutura e Apoio

Além de mobilizar recursos humanos e educacionais, um curso de graduação a distância exige a montagem de infra-estrutura material proporcional ao número de alunos, aos recursos tecnológicos envolvidos e à extensão de território a ser alcançada, o que representa um significativo investimento para a instituição.

A infra-estrutura material refere-se aos equipamentos de televisão, videocassetes, audiocassetes, fotografias, impressoras, linhas telefônicas, inclusive dedicadas para Internet e serviços 0800, fax, equipamentos para produção audiovisual e para videoconferência, computadores ligados em rede e/ou stand alone e outros, dependendo da proposta do curso.

Deve-se ficar atento ao fato de que um curso a distância não exime a instituição de dispor de centros de documentação e informação ou midiatecas

(que articulam bibliotecas, videotecas, audiotecas, hemerotecas e infotecas, etc.) para prover suporte a alunos e professores.

Compõem, ainda, a infra-estrutura material de um curso a distância, os núcleos para atendimento ao aluno, inclusive em cidades e pólos que estejam distantes da sede da instituição.

Destaque-se que esses núcleos ou centros devem ser adequadamente equipados para que os alunos distantes da sede tenham a mesma qualidade de atendimento que aqueles que residem perto e podem beneficiar-se eventualmente da infra-estrutura física da instituição.

Na construção de um programa de graduação a distância, a instituição deverá:

- indicar e quantificar os equipamentos necessários para instrumentalizar o processo pedagógico e a relação proporcional aluno/meio de comunicação;

- dispor de acervo atualizado, amplo e representativo de livros e periódicos, acervo de imagens, áudio, vídeos, sites na Internet, à disposição de alunos e professores;

- adotar procedimentos que garantam o atendimento a cada aluno, independente do local onde ele esteja (por exemplo: confeccionar embalagens especiais para entrega e devolução segura dos livros, periódicos e materiais didáticos);

- definir onde serão feitas as atividades práticas laboratoriais e os estágios supervisionados, inclusive para alunos fora da localidade, sempre que a natureza e o currículo do curso exigirem;

- oferecer, sempre que possível, laboratórios, bibliotecas e museus virtuais bem como os muitos recursos que a informática torna disponível;

- organizar e manter os serviços básicos, como:

- a) cadastro de alunos e de professores;

- b) serviços de controle de distribuição de material e de avaliações;

- c) serviço de registros de resultados de todas as avaliações e atividades realizadas pelo aluno, prevendo-se, inclusive recuperação e a possibilidade de certificações parciais;

- d) serviço de manutenção dos recursos tecnológicos envolvidos.

- designar pessoal de apoio para momentos presenciais e de provas;

- selecionar pessoal dos centros ou núcleos para atendimento ao aluno, inclusive os que ficam fora da sede.

4.2.10.8 Avaliação de Qualidade Contínua e Abrangente

Cursos de graduação a distância, pelo seu caráter diferenciado e pelos desafios que enfrentam, devem ser acompanhados e avaliados em todos os seus aspectos de forma sistemática, contínua e abrangente.

Duas dimensões devem ser contempladas na proposta de avaliação: (1) a que diz respeito ao aluno e (2) a que se refere ao curso como um todo, incluindo os profissionais que nele atuam.

Na educação a distância, o modelo de avaliação da aprendizagem do aluno deve considerar seu ritmo e ajudá-lo a desenvolver graus ascendentes de competências cognitivas, habilidades e atitudes, possibilitando-lhe alcançar os objetivos propostos, conforme estabelecido anteriormente.

Mais que uma formalidade legal, a avaliação deve permitir ao aluno sentir-se seguro quanto aos resultados que vai alcançando no processo ensino-aprendizagem. A avaliação do aluno feita pelo professor deve somar-se à auto-avaliação, que auxilia o estudante a tornar-se mais autônomo, responsável, crítico, capaz de desenvolver sua independência intelectual.

A avaliação responsável é fundamental para que o diploma conferido seja legitimado pela sociedade.

Reconhecendo na avaliação um dos aspectos fundamentais para a qualidade de um curso de graduação, a instituição deve:

- estabelecer o processo de seleção dos alunos;
- informar, quando houver, a existência de um módulo introdutório – obrigatório ou facultativo - que leve ao domínio de conhecimentos e habilidades básicos, referente à tecnologia utilizada e/ou ao conteúdo programático do curso, assegurando a todos um ponto de partida comum;
- definir como será feita a avaliação da aprendizagem do aluno, tanto durante o curso (avaliação no processo) como nas avaliações finais;
- definir como será feita a recuperação de estudos e as avaliações decorrentes dessa recuperação;
- considerar a possibilidade de aceleração de estudos (artigo 47, parágrafo 2º da Lei 9.394/96) e a forma de avaliação, caso haja implicações no

período de integralização e no cronograma estabelecidos a priori pela instituição;

- considerar como será feita a avaliação de alunos que têm ritmo de aprendizagem diferenciado e a possibilidade de avaliar as competências e conhecimentos adquiridos em outras oportunidades;

- tornar públicas todas as informações referentes às avaliações desde o início do processo, para que o aluno não seja surpreendido;

- tomar todas as precauções para garantir sigilo e segurança nas avaliações finais, zelando pela confiabilidade dos resultados;

- desenhar um processo contínuo de avaliação quanto:

- a) à aprendizagem dos alunos;

- b)às práticas educacionais dos professores orientadores ou tutores;

- c)ao material didático (seu aspecto científico, cultural, ético e estético, didático-pedagógico, motivacional, de adequação aos alunos e às TIC e informação utilizadas, a capacidade de comunicação, dentre outros) e às ações dos centros de documentação e informação (miliatecas);

- d)ao currículo (sua estrutura, organização, encadeamento lógico, relevância, contextualização, período de integralização, dentre outros);

- e)ao sistema de orientação docente ou tutoria (capacidade de comunicação através de meios eficientes; de atendimento aos alunos em momentos a distância e presenciais; orientação aos estudantes; avaliação do desempenho dos alunos; avaliação de desempenho como professor; papel

dos núcleos de atendimento;desenvolvimento de pesquisas e acompanhamento do estágio, quando houver);

f)à infra-estrutura material que dá suporte tecnológico, científico e instrumental ao curso;

g)ao modelo de educação superior e de curso de graduação a distância adotado (uma soma dos itens anteriores combinada com análise do fluxo dos alunos, tempo de integralização do curso, interatividade, evasão, atitudes e outros);

h)à realização de convênios e parcerias com outras instituições;

i)à meta-avaliação (um exame crítico do processo de avaliação utilizado: seja do desempenho dos alunos, seja do desenvolvimento do curso como um todo);

- considerar as vantagens de uma avaliação externa.

4.2.10.9 Convênios e Parcerias

Implantar um curso de graduação a distância exige alto investimento em profissionais, conhecimento, material didático, infra-estrutura tecnológica e serviços de apoio e manutenção dos mesmos, inclusive descentralizada, para centros ou núcleos de atendimento.

Assim, na fase inicial, e mesmo na seqüência, pode ser aconselhável a celebração de convênios, parcerias e acordos técnicos com e entre

universidades, instituições de ensino superior, secretarias de educação, empresas privadas e outros, de forma a garantir elevado padrão de qualidade ao curso e legitimidade ao diploma oferecido.

Na implantação de uma graduação a distância, a instituição:

- poderá celebrar convênios, parcerias e acordos, identificando qual o papel de cada conveniado ou parceiro no projeto;
- deverá orientar as instituições estrangeiras com as quais eventualmente estabeleça parceria quanto ao processo de credenciamento e autorização de curso e aos demais aspectos da legislação brasileira, visto que esta é a que prevalece nas relações contratuais entre instituição-aluno. É considerado que a instituição nacional que responde perante as autoridades constituídas, deve, pois, ficar explícito que a responsabilidade e direção do processo lhe cabe;
- deverá informar a instituição responsável pela certificação do curso;
- deverá comprovar, em caso de acordo internacional, de que a tecnologia utilizada seja passível de absorção pela instituição nacional, buscando-se a independência tecnológica.

4.2.10.10 Edital e Informações sobre o Curso de Graduação a Distância

Para muitos alunos, parece ser fácil estudar a distância. Na verdade não é.

Estudar a distância exige perseverança, autonomia, capacidade de organizar o próprio tempo, domínio de leitura, interpretação e, eventualmente, de tecnologia.

Taxas de evasão elevadas muitas vezes são decorrentes da falta de informação e são prejudiciais tanto para os alunos como para as instituições que oferecem cursos.

Toda publicidade e edital de um curso de graduação a distância têm uma função importante de esclarecimento à população interessada e devem:

- informar os documentos legais que autorizam o funcionamento do curso;

- estabelecer direitos que confere e deveres que serão exigidos:

- a)pré-requisitos para ingresso;

- b)número ideal de horas que o aluno deve dedicar por dia/semana aos estudos;

- c)tempo limite para completar o curso;

- d)necessidade de deslocamentos para provas, estágios ou laboratórios e locais onde serão realizadas;

- e)preço e condições de pagamento;

- f)quais os custos cobertos pela mensalidade e que outros custos os alunos deverão arcar durante o programa (tais como deslocamentos para participação em momentos presenciais, provas, estágios, etc)

- g)materiais e meios de comunicação e informação e outros recursos que estarão disponíveis aos alunos;

- h)no caso de cursos on line, indicar as características mínimas

que o equipamento do aluno deve ter;

i)modos de interação e de comunicação oferecidos para contato com o professor orientador ou tutor;

j)condições para interromper temporariamente os estudos;

k)informações sobre como poderá ser abreviada a duração do curso, para alunos que tenham demonstrado extraordinário aproveitamento nos estudos, conforme prevê o artigo 47, parágrafo 2º da Lei 9.394/96.

4.2.10.11 Custos de Implementação e Manutenção da Graduação a Distância

O investimento – em profissionais, materiais educacionais, equipamentos, tempo, conhecimento - em educação a distância é alto e deve ser cuidadosamente planejado e projetado de modo a que um curso não tenha que ser interrompido antes de finalizado, prejudicando a instituição e, principalmente, os estudantes.

Para que uma graduação a distância possa ser ofertada com elevado grau de qualidade, a instituição deverá:

- desenvolver uma projeção de custos e de receitas realista, levando em consideração o tempo de duração do programa, todos os processos necessários à implementação do curso e uma estimativa de evasão;

- considerar os processos de recuperação e aceleração de estudos e as avaliações extraordinárias – se houver – e seu impacto na previsão de receitas;

- considerar a necessidade de revisão e reedição de materiais didáticos e de reposição, manutenção e atualização de tecnologia e outros recursos educacionais;

- prever os gastos e investimentos na sede e nos centros e núcleos fora da localidade;

- divulgar qual a política e procedimentos a serem adotados pela instituição em caso de evasão elevada, de modo a garantir a qualidade do curso para os alunos que permanecem no processo;

4.2.12 Resultados Esperados

Espera-se com esta primeira fase de desenvolvimento da proposta de curso, estar contribuindo e abrindo caminhos para as outras três fases seguintes.

Quem sabe, futuramente será possível concretizar a proposta em todas as suas fases e ter esse ambiente de aprendizagem a distância para uma formação que promete.

Um ambiente em que seus criadores estejam sempre visando formar profissionais especializados em “ensino” de Física para atuar de forma criativa

e eficiente, nas suas áreas de ensino, através da aplicação de metodologias diferentes da realização das atividades de planejar, executar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem, da investigação científica de novas estratégias de ensino aplicáveis à Física e da participação, de forma integrada, de equipes interdisciplinares nos problemas de educação em nível de escola, de sistemas de ensino e de comunidade.

Um espaço oferecido para debate, resolução de problemas, dúvidas, trocas de experiências e construção de materiais de apoio ao ensino de Física, acesso a informações atualizadas e de ponta, desenvolvimento do conhecimento de todas as disciplinas que farão parte do curso, discussão de metodologias, estimular o ensino e a pesquisa, ..., enfim, contribuir com a educação de nosso país, oferecendo-lhe uma formação promissora.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Educar para um futuro novo é uma tarefa difícil e desafiante.

No Brasil, o desenvolvimento e uso de cursos de graduação a distância ainda está bastante incipiente. E quando se procura um em “ensino” de Física, conforme ou próximo da proposta feita no presente trabalho, chega-se a conclusão de que ainda não existe nenhum.

Mais embrionário, ainda está a utilização da Web como recurso efetivo no ensino superior. Mas, somente pelo crescente número de universidades que estão sendo credenciadas pelo MEC para promover o ensino a distância e pelas iniciativas de criação de universidades virtuais, através de vários consórcios e convênios de universidades, que estão se formando, vê-se que essas instituições estão atentas para a utilização de recursos que possam ajudar efetivamente na democratização do ensino.

Deve-se ressaltar que essas considerações são válidas não somente para o ensino superior, mas também para cursos de extensão, pós-graduação e outros que são úteis para a população brasileira.

Entendendo que a análise crítica da realidade existente é imprescindível para sua transformação, espera-se, com o presente trabalho, ter contribuído e, ainda futuramente, poder colaborar para essa análise, oferecendo perspectivas e alternativas até então pouco ou/e não exploradas na formação do professor de Física ou mesmo no “ensino” desta.

Tem-se consciência de que, o que está sendo proposto, é um desafio que

requer a participação e a mobilização de muitos educadores e profissionais não ligados à educação. Que iniciativas como essas devem ser apoiadas e ampliadas. Porém, não se pode deixar de ressaltar que, sob a ótica da precária situação econômica e social da maioria da população brasileira, a utilização de recursos de tecnologia mais recente, que demandam investimentos financeiros significativos nas duas pontas(instituições e alunos), devem ser efetivos, mas não devem suprimir a utilização dos tradicionais meios de educação a distância.

De qualquer modo, não se pode esquecer que o ensino a distância, como uma prática pedagógica alternativa, tem uma importância singular em um país como o Brasil, com uma extensão territorial grande e com uma população submetida a uma má distribuição de renda, em que a deficiência de ensino ainda é grande, em que poucos chegam ao ensino de graduação e destes, uma porcentagem muito pequena se interessa em fazer um curso de Física, ainda mais sendo no ramo educacional.

Formar professores, ainda mais de Física, é uma tarefa bastante complexa. Justamente por isso, não são medidas simplistas e banalizadoras, apresentadas como uma fórmula mais eficiente e produtiva de preparar profissionais da educação, que irão resolver os problemas atuais das licenciaturas e responder a todas as interrogações feitas no desenvolvimento do presente trabalho.

Ademais, a não valorização do profissional da educação, os salários aviltantes, as precárias condições de trabalho e a falta de um plano de carreira para a profissão continuam sendo questões fulcrais sem solução, que afetam

diretamente a formação docente no Brasil. Os problemas centrais das licenciaturas apenas serão resolvidos, na verdade, com a implantação de mudanças drásticas na atual condição do profissional da educação.

Ao mesmo tempo, fazem-se necessários estudos e pesquisas que respondam a questões essenciais, como “ O que é formar professores?” e “Como formar professores de Física?”. Além disso, as universidades e demais instituições de ensino superior precisam continuar trocando informações e buscando, em experiências mais significativas, a chave para as questões que dizem respeito aos cursos de formação docente no país.

Dar aos profissionais da educação a oportunidade de explorar diferentes recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, o educador não mais atuará como um mero transmissor de conhecimento, mas como um mediador, um parceiro do aluno na busca e na interpretação crítica da informação, exercitando a interdisciplinaridade, a autonomia, a cooperação, a interação, etc.

Inquestionavelmente, a imensa e crescente quantidade, complexidade e diversidade de informações determinam a reavaliação das estratégias pedagógicas em uso, bem como das expectativas em relação à habilidade do aluno, ao papel da escola e do professor.

Assim, a idéia da implementação da proposta veio ao encontro da atual necessidade permanente de formação moderna, aperfeiçoamento pessoal e profissional, de educadores dos ensinos fundamental e médio. A importância do processo ensino-aprendizagem de Física para professores e alunos faz com que se acredite que a aprendizagem deve ser voltada sempre para o

alunado e que o docente contribui buscando uma preparação altamente adequada, utilizando-se de novas tecnologias e metodologias que facilitarão o entendimento do que será “ensinado”.

O professor de Física precisa ter consciência de seu papel no contexto educacional para que possa ser mais um agente transformador da sociedade, um bravo lutador pela valorização da Física, do seu trabalho e defensor do ensino superior para todos, como garantia de um país melhor e mais desenvolvido no seu aspecto social, cultural, econômico, tecnológico e político.

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

AUTHIER, Michel. **Le bel avenir du parent pauvre**. In Apprendre à distance. Le Monde de L'Éducation, de la Culture et de la Formation – Hors-série – France, Septembre, 1998.

BACHELARD, Gaston. **Epistemologia**. Rio de Janeiro: Zahas, 1983.

BELLONI, M. L. "A espetacularização da política e a educação para cidadania". Revista **Perspectiva** nº 24, 1995b.

_____. "A mundialização da cultura". Revista **Sociedade e Estado**, nº 1/2. 1994, vol. IX.

_____. **Educação a distância**. São Paulo: Autores Associados, 1999.

_____. "Escola versus televisão: Uma questão de linguagem". Revista **Educação & Sociedade** nº 52, 1995a.

_____. Tecnologia e formação de professores: rumo a uma pedagogia pós-moderna? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 10, n.65, p.1-16, dez. 1998.

_____. O papel da televisão no processo de socialização. **Série Sociologia** nº 89. Brasília: UnB, 1992.

BERMAN, M. **Tudo que é sólido se demancha no ar**. São Paulo: Cia das Letras, 1988.

BOURDIEU, P. **Raisons pratiques - Sur la théorie de l'action**. Paris: Seuil, 1994.

BOURDIEU, P. e PASSERON J.C. **La reproduction, éléments pour une théorie du système d'enseignement**. Paris: Éd. de Minuit, 1970.

BROWN, D. & CLEMENT, J. Classroom teaching experiments in mechanics. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Ed.). **Research in physics learning: theoretical issues and empirical studies**. Kiel (D): IPN, 1992. p.380-397.

- BUSQUET, J. **Ensinando a Física**. São Paulo: Autores Associados, 1974.
- CAMPION, M. e RENNER, W. "The supposed demise of fordism: Implications for distance education and higher education". **Distance Education** nº 1.1992, vol. 13.
- CANCLINI, N.G. (org.). **Culturas híbridas - Estratégias para entrar na modernidade**. México: Grijalbo, 1989.
- _____. **Cultura e pospolítica - El debate sobre la posmodernidad en América Latina**. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1995.
- CAPRA, Fritjof. **O Ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1987.
- CASTAÑEDA, Carlos. **A Erva do diabo**. Rio de Janeiro: Record.
- CHAVES, Eduardo O. **Ensino a distância: conceitos básicos**. [on line]. 1999, p.2-12. Available from Internet:
< [http://www.edutecnet.com.br/edconc.htm #Ensino a Distância](http://www.edutecnet.com.br/edconc.htm#Ensino%20a%20Dist%C3%A2ncia) >.
- CONSTABLE, H. & LONG, A.F. Changing science teaching: lessons from a long-term evaluation of a short in-service course. **International Journal of Science Education**, London, v.13, n.4, p.405-419, ago. 1991.
- _____. Creating professional vocabulary: issues in evaluating and running a short in-service course. **Studies in Science Education**, Leeds, v.16, p.195-208, 1989.
- CUNNINGHAM, D. J., THOMAS, M., KNUTH, R. A. **The textbook of the future**, 1993.
- DEPARTAMENT OF EDUCATION, Distance Education, Media and Technological Services. A Distance Education Quality Standards Framework for South Africa – **A discussion document**. South Africa, december, 1996.
- DESCHÊNES, A. et al. Construtivismo e formação a distância. **Tecnologia Educacional**, v. 26, p.140, jan/fev/mar. 1998.
- DOCUMENTO, Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino médio. Disponível para **download** no site do MEC, página da Secretaria da educação média e tecnológica: < <http://www.mec.gov.br/semtec/default.shtm> >.
- DOCUMENTO, LDB . Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. Disponível para **download** no site do MEC, página da Secretaria da educação média e tecnológica:
< <http://www.mec.gov.br/semtec/default.shtm> >.

DOCUMENTO, **Indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância**. Brasil: Ministério da educação e Secretaria de educação a distância, maio, 2000.

DREYFUS, A.; JUNGWIRTH, E.; ELIOVITCH, R. Applying the 'Cognitive conflict' strategy for conceptual change: some implications, difficulties and problems. **Science Education**, New york, v.74, n.5, p.555-569, out. 1990.

DUFFY, Thomas M., JONASSEN, D. H. **Constructivism: New Implication for**. 1993.

DYKSTRA, D. Studying conceptual change: constructing new understanding. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Ed.). **Research in physics learning**: theoretical issues and empirical studies. Kiel (D): IPN, 1992. p.40-58.

EDWARDS, R. "From a distance? Globalisation, space-time compression and distance education". **Open Learning** nº 3. 1994, vol. 9.

EINSTEIN, A. **Aprendendo com a Física**. São Paulo: Paz e Terra, 1989, p.17.

EVANS, T. "Globalisation, post-fordism and open and distance education". **Distance Education** nº 2. 1995, vol. 16.

FAGUNDES, B . **Educação e aprendizagem** . Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997, p.61 .

FRANCO, Marcelo. Educação a distância e projeto pedagógico. **Revista Unicamp**. [on line]. n.6. 1999, p.1-2. Available from Internet: <http://www.revista.unicamp.br/infotec/educacao/educacao6-1.html> >.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Coleção Leitura. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GARCIA, V . **A Física nos dias atuais**. São Paulo: Atlas, 1989, p. 61.

GIL, D.P.; CARVALHO, A.M.P. Tendencias y experiencias innovadoras en la formación del professorado de Ciencias. In: **TALLER SUBREGIONAL SOBRE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DOCENTE EM MATEMATICA E CIENCIAS**, 1., Caracas, 1992. (Preprint).

GIL, D.; MARTINEZ-TORREGROSA, J.; SENENT, F. El fracaso en la resolucion de problemas: una investigacion orientada por nuevos

supuestos. **Ensenanza de las Ciencias**, Barcelona, v.6, n.2, p.131-146, jun. 1988.

GOUVEIA, M.S.F. **Cursos de ciências para professores de primeiro grau: elementos para uma política de formação continuada**. Campinas, 1992. Tese (Doutorado) -- Faculdade de Educação da UNICAMP. 290p.

HEWSON, P.W. & THORLEY, N.R. The conditions of conceptual change in the classroom. **International Journal of Science Education**, London, v.11 n.5, p.541-553, out. 1989.

HIGHER EDUCATION QUALITY COUNCIL. **Code of practice for Overseas Collaborative Provision in Higher Education**. HEQC, Londres, 1996.

JONASSEN, D. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. **Em aberto**, Brasília ano 16, 1996, n. 70, abr/jun.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo, Perspectiva, 1987.

LEMGRUBER, Márcio S. **Ciência e educação: convivendo com a incerteza**. Juiz de Fora. p.1-8, 1994 .

LEMEIGNAN, G. & WEIL-BARAIS, A. A developmental approach to cognitive change in mechanics. **International Journal of Science Education**, London, v.16, n.1, p.99-120, jan. 1994.

LIBÂNEO, José C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

_____. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança, **Educ. Soc**, Campinas, v.20, n.68, p. 16-18, dez. 1999.

_____. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, Cipriano et al. **Fazer Universidade: uma proposta metodológica**. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 1991.

MATTHEWS, M.R. **Science teaching: the role of history and philosophy of science**. New York: Routledge, 1994. 287p.

MARSDEN, R. "Time, space and distance education". **Distance Education** nº 2. 1996, vol. 17.

MORAN, J. M. **Mudar a forma de ensinar e de aprender**. Disponível na internet via WWW. URL:< <http://www.eca.usp.br/prof/moran/textos.htm>> .

MORIN, Edgar. **A Terra, astro errante**. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 4 mar. 1990. Caderno de idéias, p.10.

NACHTIGALL, D.K. What is wrong with physics teachers' education. **European Journal of Physics**, Bristol, v.11, n.1, p.1-14, jan. 1990.

NERECI, Imídeo. **Didática: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1986.

NEVES, Carmen Moreira de Castro. **Critérios de Qualidade para a Educação a Distância**. In Tecnologia Educacional – ABT: Rio de Janeiro – v. 26, nº. 141, abr/jun, 1998.

NIEDDERER, H. What research can contribute to the improvement of classroom teaching. In: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS TEACHERS' EDUCATION, Dortmund (Germany), 1992. **Proceedings**. Dortmund: Druck-Service, 1992. p.120-157.

_____ & SCHESTER, H. Toward an explicit description of cognitive systems for research in physics learning. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Ed.) **Research in physics learning: theoretical issues and empirical studies**. Kiel (D): IPN, 1992. p.74-98.

NISKIER, Arnaldo. **Educação a distância: A tecnologia da esperança**. São Paulo: Loyola, 1999.

PACCA, J.L.A. **A atualização do professor de física do segundo grau: uma proposta**. São Paulo, 1994. Tese (Livre-Docência) -- Faculdade de Educação da USP. 123p.

_____; VILLANI, A. Un curso de actualización y cambios conceptuales en profesores de física. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.1, p.25-33, mar. 1996.

_____. Estratégias de ensino e mudança conceitual na atualização de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.14, n.4, p.222-228, dez. 1992.

PERNAMBUCO, M.M.C.A. **Ensino de ciências a partir dos problemas da comunidade**. São Paulo, 1981. Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP. 280p.

PEREIRA, C. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Loyola, 1998, p.57.

PERRIAULT, J. **La communication du savoir à distance**. Paris: L'Harmattan, 1996.

- PLATÃO, J. **A vida e o universo da Física**. Porto : Afrontamento, 1995, p.22.
- PRETTO, N.L. **A escola com/sem futuro**. Campinas: Papirus, 1996.
- PINTRICH, P.R.; MARX, R.W. & BOYLE, R.A. Beyond cold conceptual change: the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. **Review of Educational Research**, Washington, D.C., v.63, n.2, p.167-199, jun. 1994.
- PIRSIG, Robert M. **Zen e a arte da manutenção de motocicletas – uma investigação sobre valores**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985 .
- POSNER, G.J et al. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change **Science Education**, New York, v.66, n.2, p.211-227, abr. 1994.
- POSNER, G.J et al. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change **Science Education**, New York, v.66, n.2, p.82-83, abr. 1982.
- QUALITY ASSURANCE AGENCY FOR HIGHER EDUCATION. **Guidelines on the Quality Assurance of Distance Learning**. Gloucester, 1999.
- REEVES, Hubert. **A Hora do deslumbramento – terá o universo um sentido ?** Lisboa, Gradiva.
- SANTOS, B.S. **Pela mão de Alice - O social e o político na pós-modernidade**. Porto: Afrontamento, 1994.
- SCOTT, P.H.; ASOKO, H.M.; DRIVER, R.H. Teaching for conceptual change: a review of strategies. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Eds.) **Research in physics learning: theoretical issues and empirical studies**. Kiel (D): IPN, 1992. p.310-329.
- STEVENS, K. "Have the shifting sands of fordism resulted in ground lost or ground gained for Distance Education?". **Distance Education** nº 2, 1996, vol. 17.
- STRIKE, K.A. & POSNER, G.J. A revisionistic theory of conceptual change. In: DUSCHL & HAMILTON (Ed.). **Philosophy os science, cognitive science and educational theory and practice**. Albany, NY: SUNY, 1992. p.147-176.
- SUCHODOLSKI, A . **Aprendizagem e tecnologia**. Lisboa: Universidade Aberta, 1985, p.51.

TRINDADE, A. R. **Introdução à comunicação educacional**. Lisboa: Universidade Aberta, 1992.

VILLANI, Alberto, PACCA, Jesuína L. A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências, **Fac. Educ.**, São Paulo, v.23, n. 1-2, p.1-12, Jan/dez. 1997.

VILLANI, A. A competência profissional do professor de ciências e matemática e a responsabilidade da universidade em sua formação. In: ENCONTRO SETORIAL DE GRADUAÇÃO DA UNESP, 2., Lindóia, 1995. **Atas**. (no prelo).

_____. **Conteúdo científico e problemática educacional na formação do professor de ciência**. São Paulo, 1986. Tese (Livre-Docência) -- Instituto de Física da USP. 276p.

_____. & ORQUIZA, L.C. Conflictos cognitivos, experimentos cualitativos y actividades didácticas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.13, n.3, p.279-294, out. 1995.

_____. Evolución de las representaciones mentales sobre colisiones. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, 1996. (no prelo).

VILLANI, A.; PACCA, J.L.A. O aperfeiçoamento da competência profissional do profesor de ciências. In: ENCONTRO PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, 5, Águas de Lindoia, set. 1996. **Atas**. (no prelo).

_____. Atualização de professores de física no Brasil: por que? como? quando? para quem? In: REUNIÃO LATINO AMERICANA DE ENSINO DE FÍSICA, 5., Gramado, Brasil, 1992. **Atas**. Porto Alegre: IF-UFRGS, 1992a. p.75-93.

_____. Teoria e prática didática na atualização de professores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.14, n.2, p.113-119, ago. 1992b.

_____. What do we learn from updating courses for pre-service training levei? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS TEACHERS' EDUCATION, Dortmund, Germany, 1992. **Proceedings**. Dortmund: Druck-Service, 1992c. p.277-283.

VIENNOT, L. **Le raisonnement spontané en dynamique élémentaire**. Paris: Herman, 1979. 154p.

VOLPATO, Arceloni N., SOPRANO, Arlete, BOTTAN, Elizabete R. et al. Mídia e conhecimento: educação a distância.[on line]. 1996, p.1-7. Available from Internet: <<http://www.intelecto.net/arceloni.htm>>

WILSON, Brent G. **What is Constructivist Learning Environments: Case Studies in.** 1996 .

YUDICE, G. Posmodernidad y capitalismo transnacional en América Latina. In: **Canclini**, 1995.